new 31

Elettronica 2000

ELETTRONICA APPLICATA, SCIENZA E TECNICA

N.31/185 - OTTOBRE 1995 - L. 7.000

Sped. in abb. post. gruppo III

inserto colore
SPECIALE ALTA TENSIONE

kilovolt a volontà
LA LAMPADA AL PLASMA

radio
MICROSPIA IN FM

L'EFFETTO KIRLIAN

ANTIFURTO PER CASA

AUDIO RIVERBERO!

PROVAFILAMENTI PER VALVOLE

UN BEL METRONOMO

CREPUSCOLARE ANALOGICO

INTERRUTTORE TEMPORIZZATO

I QUADRI LUMINOSI

GENERATORE MORSE

UNA OFFERTA SPECIALE
di new Elettronica 2000
il tuo
LASER
per i tuoi
esperimenti
al prezzo
eccezionale
di L. 79.000
tutto compreso
Laserstrahl
Questo Laser puo' essere subito tuo!
Invia un vaglia postale ordinario
di Lire 79.000 ad Elettronica 2000,
C.so Vittorio Emanuele 15, 20122 Milano.
Indica nello spazio "comunicazioni
del mittente": OFFERTA LASER.
Riceverai subito il laser a casa senza alcuna altra spesa!

Direzione
Mario Magrone

Redattore Capo
Syra Rocchi

Laboratorio Tecnico
Davide Scullino

Grafica
Nadia Marini

Impaginazione elettronica
Davide O. Ardizzone

Collaborano a Elettronica 2000
Mario Aretusa, Giancarlo Cairella, Marco Campanelli, Beniamino Coldani, Giampiero Filella, Luis Miguel Gava, Giancarlo Marzocchi, Beniamino Noya, Mirko Pellegri, Marisa Poli, Paolo Sisti, Margie Tornabuoni, Massimo Tragara.

Redazione
C.so Vitt. Emanuele 15
20122 Milano
tel. 02/781000 - fax 02/780472
Per eventuali richieste tecniche chiamare giovedì h 15/18
tel. 02/781717

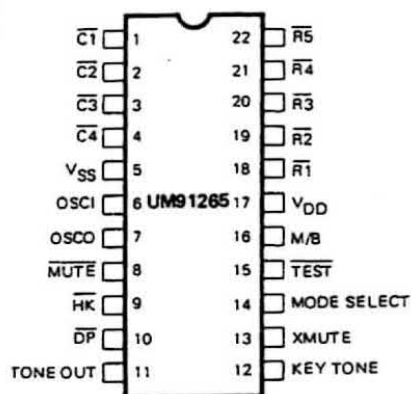
SOMMARIO

Copertina: Edoardo Legati

L'INTEGRATO COMBINATORE

Recentemente ho avuto tra le mani due integrati siglati UM91265, i quali, se non sbaglio, svolgono la funzione di combinatore telefonico. Il mio problema è che non ho alcuno schema applicativo di tali componenti, perciò mi rivolgo a voi sperando che abbiate qualcosa da inviarmi.

Giovanni Pastorello - Gassino (TO)

L'integrato in questione è un combinatore di numeri telefonici che può operare in multifrequenza e ad impulsi;

è prodotto dalla UMC e viene impiegato in diversi apparecchi telefonici di importazione. Anche noi l'abbiamo usato per realizzare un combinatore con 15 memorie, ad impulsi, pubblicato nel fascicolo di gennaio 1992.

Perciò se vuole un valido schema di applicazione dell'UM91265 veda quello del nostro combinatore; se non ha il fascicolo di gennaio 1992 può richiedercelo come arretrato inviando un vaglia postale di 13.000 lire...

BELLO SI' MA RONZA!

Ho realizzato il finale a mosfet 100/150 watt di nov./dic. 1991 e posso esserne soddisfatto tranne che per un lieve ronzio avvertibile a riposo in altoparlante. Per eliminarlo ho tentato di tutto, ma ancora non riesco a capire se sia dovuto a quelche collegamento di massa in più, o all'alimentatore.

Devo forse utilizzare un ingresso bilanciato con adattatore come quello da voi proposto in febbraio '94 (una linea bilanciata...)?

Santo Stiriti - Reggio Calabria

Probabilmente l'amplificatore ronza perchè ha collegato la massa in troppi punti: ha racchiuso il tutto in una scatola metallica? Ciò è indispensabile per limitare il più possibile i rumori di fondo.

E poi, in tal caso la massa va collegata in un solo punto della scatola, prelevandola dall'alimentatore. Faccia attenzione ai connettoti di ingresso e di uscita, oltre che ai potenziometri, che non devono avere parti metalliche sotto tensione (quindi anche quelle connesse a massa) in contatto con la scatola metallica.

Quanto all'ingresso bilanciato, il discorso si complica, e non riteniamo che serva nel suo caso; comunque, se vuole può utilizzare il circuito da noi pubblicato (quello di cui anche lei parla) alimentandolo con l'alimentatore del finale mediante il circuito riduttore di cui le alleghiamo lo schema.

Tutti possono corrispondere con la redazione scrivendo a Elettronica 2000, Vitt. Emanuele 15, Milano 20122. Saranno publicate le lettere di interesse generale. Nei limiti del possibile si risponderà privatamente a quei lettori che accluderanno un francobollo da lire 750.

CHIAMA
02-78.17.17

il tecnico risponde il giovedì pomeriggio dalle 15 alle 18.

IL FLASH STROBOSCOPICO

Alcuni anni fa avete pubblicato il progetto di un flash stroboscopico impiegando un trasformatore HT un po' particolare. Vorrei realizzarlo, ma siccome non ricordo più su quale rivista è apparso chiedo a voi qualche suggerimento.

Michele Donegatti - S. M. Maddalena

Il flash stroboscopico è stato pubblicato in febbraio 1992 e ne pubblicheremo un altro (del quale metteremo in vendita il trasformatore elevatore) tra breve. Per avere lo schema del flash di febbraio '92 deve richiederci il fascicolo arretrato, inviando un vaglia postale di 13.000 lire intestato ad Elettronica 2000, c.so V. Emanuele 15, 20122 Milano, nel quale deve anche indicare il suo nome, cognome e indirizzo, oltre a cosa richiede.

IL DIODO DI SCHOTTKY

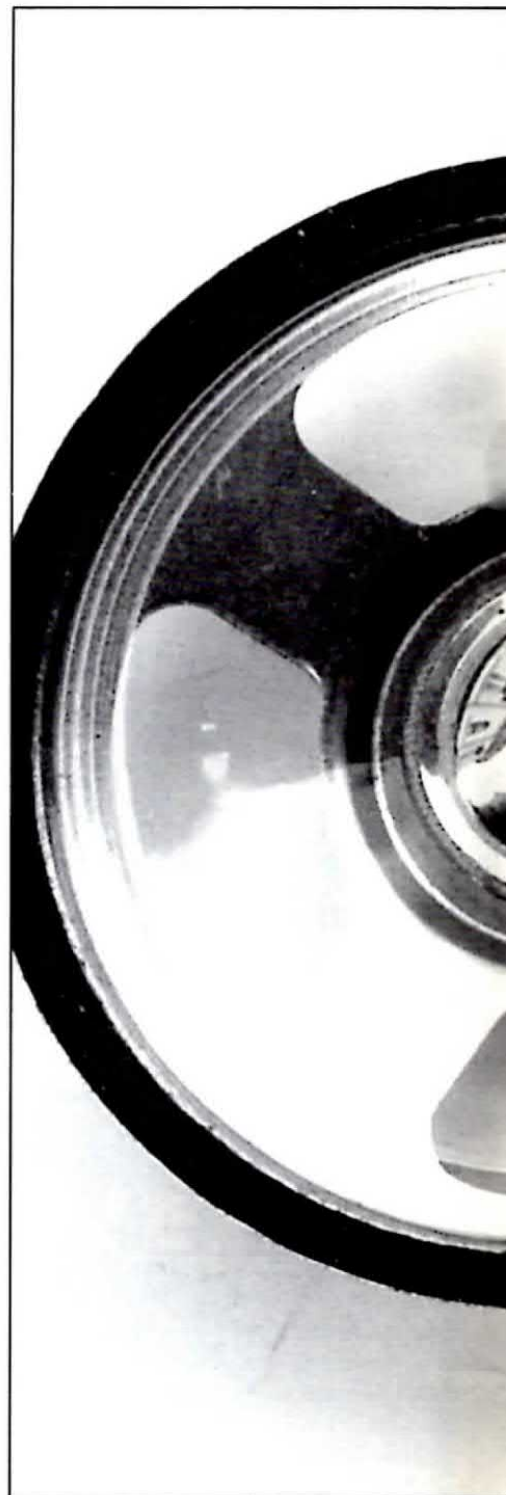
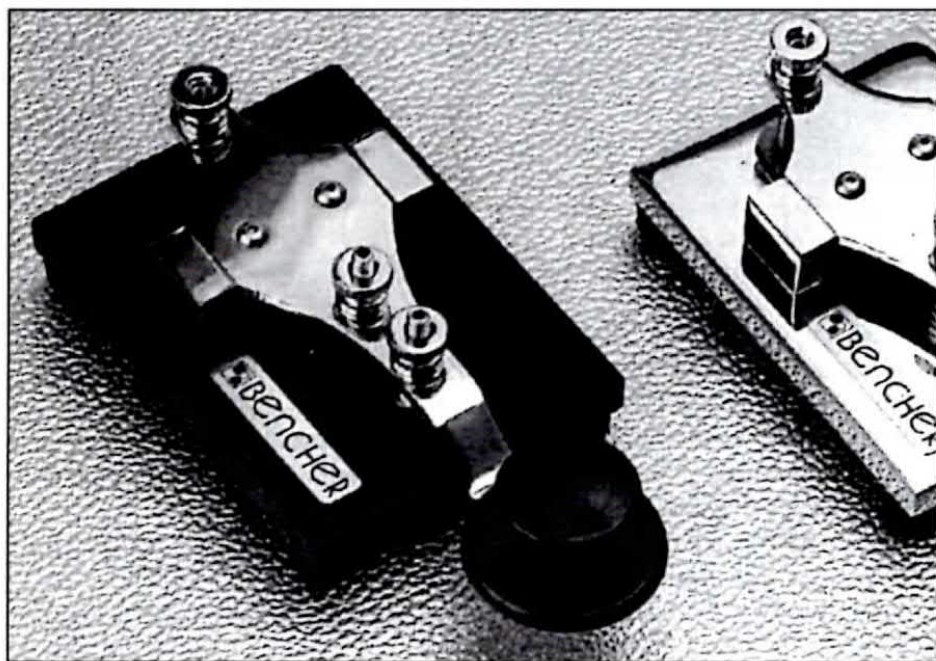
Tra le tante cose una che vorrei sapere è la differenza tra i diodi comuni (quelli al germanio e al silicio) e quelli di Schottky, che mi risulta siano diversi come caduta di tensione, ecc.

Stefano Tona - Villa di Tirano (SO)

Il diodo Schottky è una giunzione metallo/semiconduttore, perciò ha una caduta di tensione diretta bassissima: circa 200 millivolt; per contro resiste a tensioni inverse molto ridotte (50-100V). Rispetto al diodo a giunzione P-N (silicio o germanio) è molto più veloce, cioè ha tempi di commutazione on/off (conduzione/interdizione) decisamente minori di quelli dei tradizionali diodi. E' quindi adatto per rettificatori in alimentatori switching a 100 KHz e più.

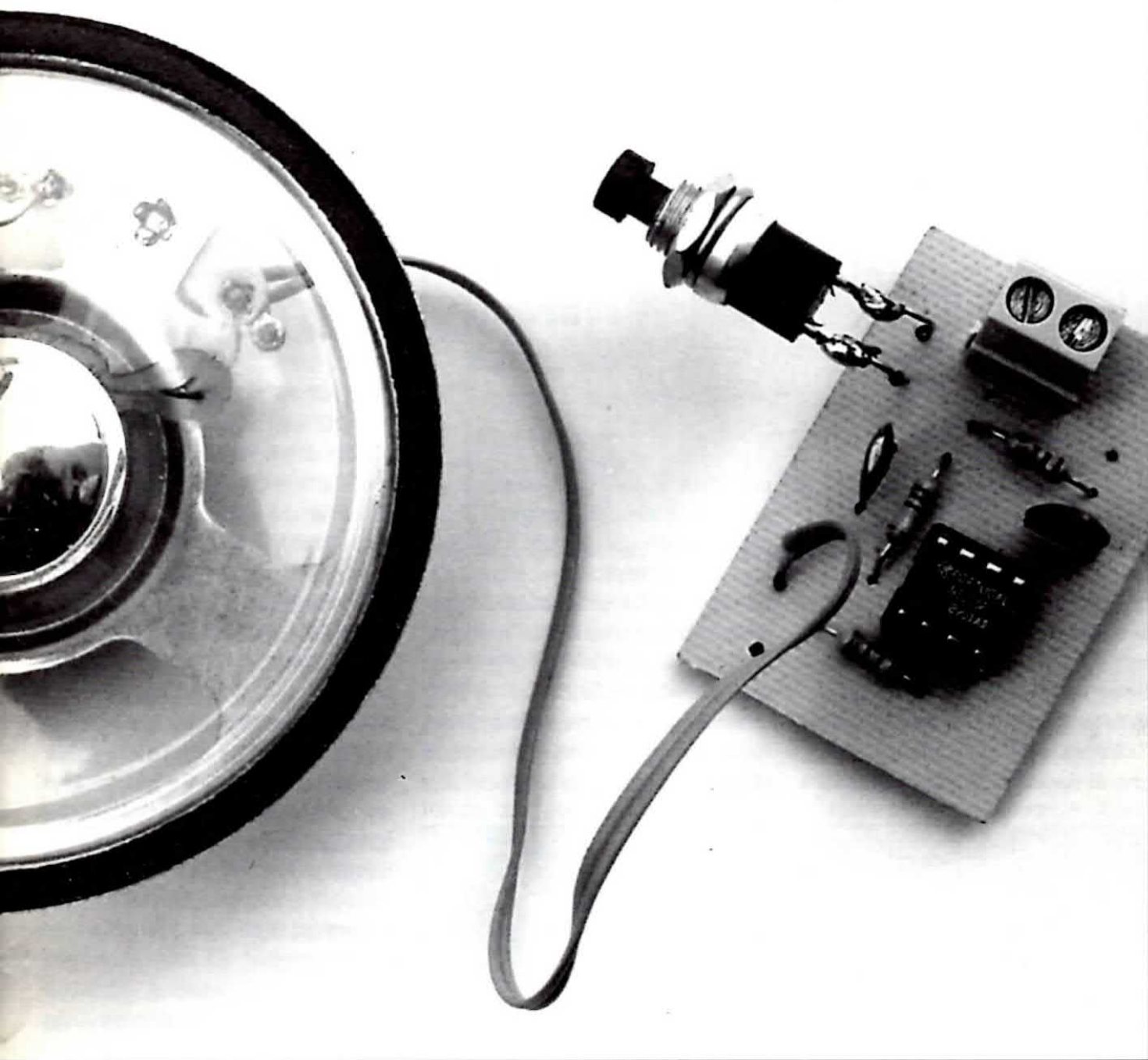
GENERATORE MORSE

COLLEGATO AD UN PULSANTE O AD UN TASTO TELEGRAFICO QUESTO CIRCUITO E' L'IDEALE PER TRASMETTERE MESSAGGI VIA RADIO IN CODICE MORSE. PRODUCE UNA NOTA STANDARD A 440 HZ E FUNZIONA ANCHE A PILA.

di DAVIDE SCULLINO

Vi state preparando per dare l'esame per ottenere la patente di radioamatore? Beh, allora certo sapete che per questo esame è richiesta una prova pratica di trasmissione telegrafica, alla quale è meglio arrivare ben addestrati. Per fare un po' di pratica la soluzione migliore è realizzare un generatore di nota standard comandato dal solito pulsante, utilizzabile anche per inviare il codice via radio.

Un generatore come quello che vi presentiamo in queste pagine, appositamente studiato per essere utilizzato come trasmettitore telegrafico. Nulla di complicato, s'intende, anche se svolge correttamente il proprio compito. Il circuito in sè è un banale generatore di nota acustica capace di pilotare un altoparlante di piccole dimensioni o l'ingresso BF di un apparato radio trasmittente.

Viene attivato a comando di un interruttore a pulsante, che può essere scelto del genere e della forma che preferite, a patto però che sia del tipo normalmente aperto. E' chiaro che dovendo usare il generatore di nota come trasmettitore telegrafico il pulsante deve essere estremamente maneggevole e robusto, in modo da essere azionato ripetutamente e rapidamente con sicurezza.

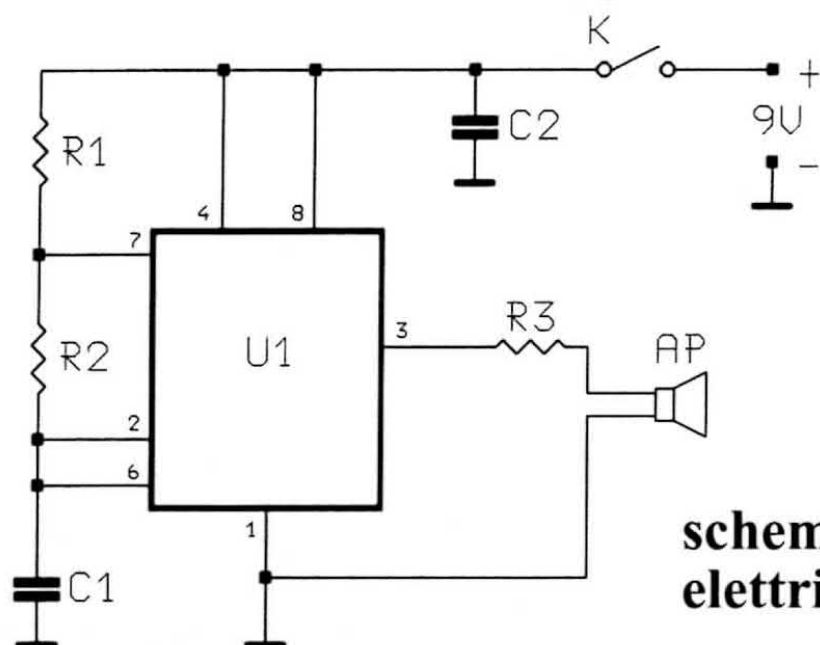
Pertanto è sempre conveniente usare un bel "tastone" tipo quelli di

emergenza delle scale mobili e di alcune macchine utensili (interruttore a pulsante con pomello di grosse dimensioni) o un vero e proprio tasto telegrafico, che è poi il più adatto all'uopo, anche se costa abbastanza.

Ma il problema del tasto non è cosa da affrontare adesso; possiamo farlo al momento di parlare della realizzazione. Vediamo piuttosto com'è fatto e come funziona il nostro circuito, e lo facciamo al solito riferendoci al relativo schema elettrico, che trovate in queste pagine.

SEMPLICE E FUNZIONALE

Il circuito, l'abbiamo già detto, è quanto di più semplice si possa realizzare: un multivibratore astabile realizzato con il solito e immancabile NE555. Questo, con i componenti attuali, produce un segnale rettangolare (diciamo praticamente ad onda quadra unidirezionale...) alla frequenza di 440 Hz (o giù di lì).

Certo sarebbe stato meglio fargli generare un'onda sinusoidale, che è quella più idonea a rappresentare la nota a 440 Hz, però anche con la quadra il tono è quello.

Abbiamo scelto la frequenza di 440 Hz non per caso, ma perchè è quella da tempo in uso nei sistemi telegrafici. Cioè le segnalazioni telegrafiche (punto

e linea) sono composte da un tono a 440 Hz (il LA "sinfonico", ovvero la nota che in musica corrisponde al LA dell'ottava centrale del pianoforte) prodotto per un tempo breve quando si trasmette il punto, e per un tempo lungo (almeno il doppio di quello corrispondente al punto) quando si invia la linea.

Insomma, il tuu-tuu, tuu, tuu-tuu che si sente nei telegrafi acustici è una nota a 440 Hz, generata, nei primi anni con degli alternatori: un po' come avveniva per la nota base delle segnalazioni telefoniche, prodotta in centrale da un piccolo alternatore tenuto costantemente in movimento da un motorino elettrico a bassa tensione (48 o 60V).

Il nostro circuito generatore di nota funziona grazie alla particolare configurazione dell'NE555, che attualmente lavora come multivibratore di tipo astabile, cioè caratterizzato dal non avere uno stato logico stabile in uscita. Così, una volta alimentato l'integrato produce tra il proprio piedino 3 e massa una sequenza periodica di alternanza tra il livello alto di tensione (circa uguale al valore della tensione di alimentazione) e quello basso (praticamente zero volt) il tutto alla frequenza di 440 Hz, determinata principalmente dai valori di R2 e C1, secondo la relazione:

$$f = 1,44 / C1 (R1+2xR2);$$

in tale formula la frequenza si ottiene in hertz se i valori di resistenze e condensatori sono espressi rispettivamente in ohm e i farad (ricordate che 1 farad è uguale a 1.000.000 di microfarad).

Attualmente il segnale di uscita dell'astabile lo utilizziamo per pilotare un piccolo altoparlante, che riprodurrà la nota ogni volta che il circuito verrà alimentato. Già, ma alimentato come? Mediante il tasto "K" naturalmente. Ogni volta che verrà pigiato, questo tasto consentirà l'accensione del generatore e la riproduzione del tono acustico a 440 Hz. Provare per credere.

Il circuito è semplicissimo: un multivibratore astabile realizzato con il solito NE555 viene acceso e spento mediante il tasto telegrafico "K"; produce quindi treni di impulsi a 440 hertz.

UN SEGNALE SEMPRE OK

I valori dei componenti sono tali che anche pigiando e rilasciando il tasto "K", ovvero accendendo e spegnendo rapidamente il generatore, la nota prodotta non "slitta" molto di frequenza nonostante i transitori (comunque molto brevi) di accensione e spegnimento.

Il segnale di uscita del generatore di nota invece di essere riprodotto dall'altoparlante può essere inviato all'ingresso BF di un qualunque apparato radio in modo da venir trasmesso per le segnalazioni in codice morse. Oppure può essere

inviato all'altoparlante, che quindi funzionerà da monitor, e venire inviato parallelamente all'ingresso dell'apparato radio, per essere trasmesso.

IL CONTROLLO DEL LIVELLO

Chiaramente se l'apparato radio non dispone del controllo di volume in ingresso occorre porre un trimmer o un potenziometro in parallelo all'altoparlante (ovvero tra il piedino 3 dell'NE555 e massa) collegandone il cursore (e la massa, naturalmente) all'ingresso BF dell'apparato stesso. In tal modo diviene possibile dosare il livello del segnale in modo da ottenere quello ottimale, senza saturare l'apparato, cosa che impedirebbe, in ricezione, la decodifica del tono a 440 Hz da parte del riconoscitore morse.

La resistenza R3, posta in serie all'altoparlante, ne limita la corrente e quindi la potenza di uscita.

L'abbiamo dimensionata per ottenere un livello sonoro discreto con un altoparlante da 8 ohm di impedenza, tuttavia nulla vieta di modificarne il valore al fine di aumentare il livello stesso. Consigliamo comunque di non scendere sotto i 33 ohm, utilizzando altoparlanti di potenza minore di 1 watt e alimentando il circuito a pile. La resistenza non dovrebbe guastare il collegamento con l'ingresso BF degli apparati radio, ma se il segnale prelevato ai capi dell'altoparlante per qualche motivo dovesse risultare troppo basso, prelevatelo direttamente dal piedino 3 dell'integrato.

REALIZZAZIONE PRATICA

Senza perderci nei dettagli lasciamo andare la teoria e vediamo cosa bisogna fare in pratica per mettere insieme il segnalatore morse. Il circuito prende posto su una basetta ramata delle dimensioni di appena 30x45 millimetri. Per costruire questa basetta stampata potete servirvi della relativa traccia che trovate illustrata in queste pagine a grandezza naturale.

Volendo potete disegnare direttamente le piste su un pezzo di basetta ramata con l'apposita penna, sempre seguendo la nostra traccia, evitando così il laborioso procedimento di fotoincisione. In tal caso basta lasciar asciugare (una decina di minuti) l'inchiostro ed immergere la basetta nella soluzione di percloruro ferrico, per ottenere la basetta.

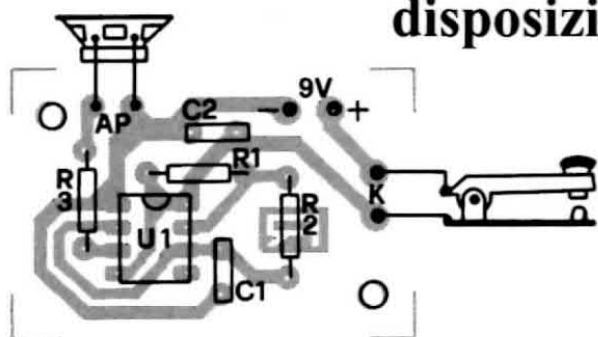
Incisa e forata la basetta si può

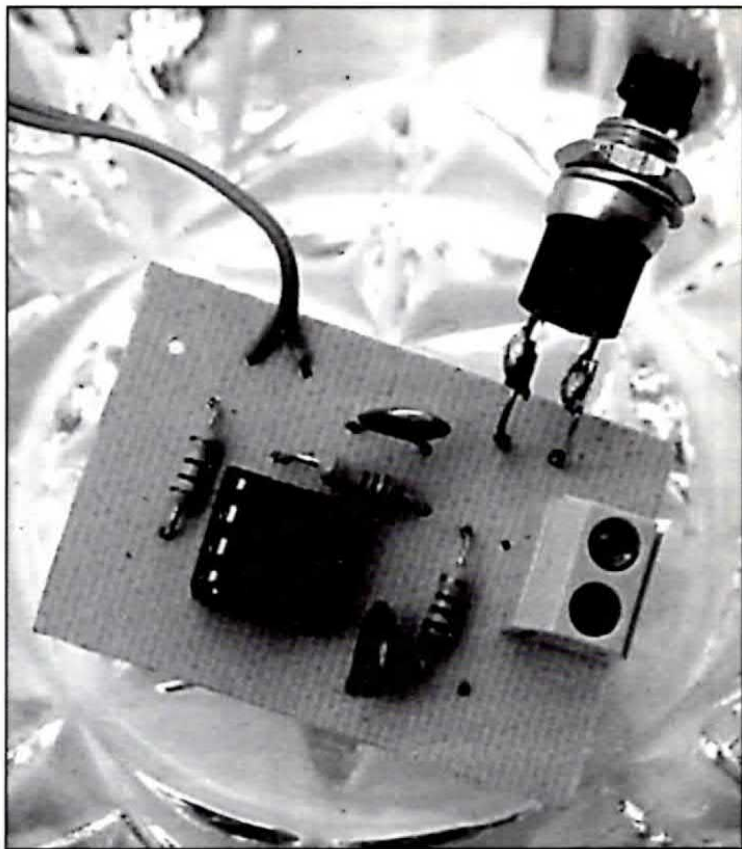
IL CODICE MORSE

E' il codice che rappresenta in punti e linee, ovvero sotto forma di impulsi di tensione più o meno lunghi, le lettere dell'alfabeto internazionale. Permette perciò la trasmissione di messaggi anche a grande distanza mediante due semplici fili elettrici, poiché si basa su due soli simboli, rappresentati da un impulso di tensione breve (punto) e da uno molto più duraturo (linea).
Attualmente per effettuare segnalazioni a distanza si può ricorrere non ad impulsi elettrici ma a note acustiche composte da segnali sinusoidali a 440 Hz. Anche in questo caso si hanno due simboli, consistenti in una nota breve a 440 Hz (punto) e in una più duratura, sempre a 440 Hz (linea).

A ·-	B -···	C -·-·	D -··	E ·
F ··-·	G --·	H ····	I ··	J ·---
K -·-	L ·-··	M --	N -·	O ---
P ·--·	Q --·-	R ·-·	S ···	T -
U ··-	V ···-	Z --··	X -··-	Y -·--
1 ·----	2 ··---	3 ···--	4 ····-	5 ·····
6 -····	7 --···	8 ---··	9 ----·	0 -----

La nota acustica prodotta dal generatore morse può essere udita attraverso un altoparlante da 8÷16 ohm, 0,5 watt; può anche essere inviata all'ingresso di un apparato radiotrasmittente per il CW.

disposizione componenti

COMPONENTI
R 1 = 2,7 Kohm
R 2 = 10 Kohm
R 3 = 56 ohm
C 1 = 100 nF
C 2 = 100 nF
U 1 = NE555
AP = Altoparlante 8 ohm, 0,5 W
K = Tasto per telegrafia

Le resistenze sono da 1/4 di watt, con tolleranza 5%.

procedere al montaggio dei componenti su di essa. In proposito non c'è molto da dire, se non di infilare prima le tre resistenze e lo zoccolo per l'NE555, quindi i condensatori. Per l'alimentazione collegate allo stampato una presa volante per pile da 9 volt, ricordando che il filo rosso corrisponde al positivo della pila, quindi va collegato alla piazzola marcata (nella disposizione componenti di queste pagine) "+9V"; il filo nero della presa è il negativo, quindi va collegato alla piazzola marcata con il segno "-".

Terminato il montaggio dei componenti sulla basetta potete inserire l'integrato (per capire come va orientato seguite la disposizione componenti illustrata in queste pagine) facendo attenzione che non si pieghi sotto di esso uno dei suoi piedini.

Ai punti "K" va collegato un interruttore a pulsante normalmente aperto, mentre i punti "AP" costituiscono l'uscita BF del circuito, quindi possono essere collegati all'ingresso di un apparato RTX radio, oppure direttamente ad un altoparlante da 8 ohm, 1 watt o mezzo, a seconda del valore che avete scelto per la resistenza R3, ovvero della resa acustica che volete ottenere.

Appena montato il circuito è pronto per l'uso, anche se vi conviene collaudarlo; allo scopo alimentatelo con una batteria di pile a 12 volt, o con una più semplice pila a secco da 9 volt. Pigiate il tasto e verificate che l'altoparlante emetta la nota acustica.

lato rame

L'estrema semplicità del circuito permette anche di realizzarlo su un pezzo di basetta millefori; per chi vuole lo stampato pubblichiamo comunque la relativa traccia.

LA FREQUENZA ESATTA

Ultima cosa: la frequenza della nota potrà discostarsi dai 440 Hz previsti, anche se i valori specificati per i componenti (vedi formula scritta precedentemente) portano più o meno a tale valore di frequenza; ciò a causa della tolleranza nei valori dei componenti.

Se volete avere esattamente i 440 Hz, perchè c'è il rischio che l'apparato riconoscitore di nota non riesca a decodificare il tono del vostro generatore morse, utilizzate per R1 ed R2 resistenze all'1% di tolleranza, e per C1 un condensatore in poliestere (a passo 5 millimetri) al 5% di tolleranza.

UN'ALTRA SPLENDIDA RIVISTA PER TE CHE HAI IL PC!

Contiene tantissimi Megabyte di giochi e di programmi per Dos e Windows su Cd-Rom

UGA CD-ROM

Due incredibili collezioni su CD-Rom di immagini grafiche originali, moduli musicali inediti ed utility varie in esclusiva per i nostri lettori

United Computer Artists V1.0

A great collection of exclusive artwork & music made by 45 computer artists from 11 countries

UGA MOD COLLECTION 1.0

A great collection of 700 songs (.mod files) for PC users with Soundblaster cards and Amiga users

I CD-Rom "United Computer Artists" e "UGA Mod Collection" costano lire 50.000 cadauno e possono essere ordinati tramite vaglia postale indirizzato a L'Agorà Srl, C.so Vittorio Emanuele 15, 20122 Milano. Scrivete cosa desiderate ed i vostri dati nello spazio per le comunicazioni del mittente. Aggiungete lire 3.000 all'importo totale per spedizione espresso.

IL RIVERBERO A MOLLA

UN EFFETTO CHE DONA ALLA VOCE UNA CERTA PROFONDITA' COME SE SI PARLASSE ALL'INTERNO DI UNA GROTTA O SOTTO UNA CUPOLA. REALIZZATO CON IL SISTEMA PRIMITIVO, CIOE' CON DELLE MOLLE, CHE OPPORTUNAMENTE ACCOPPIATE...

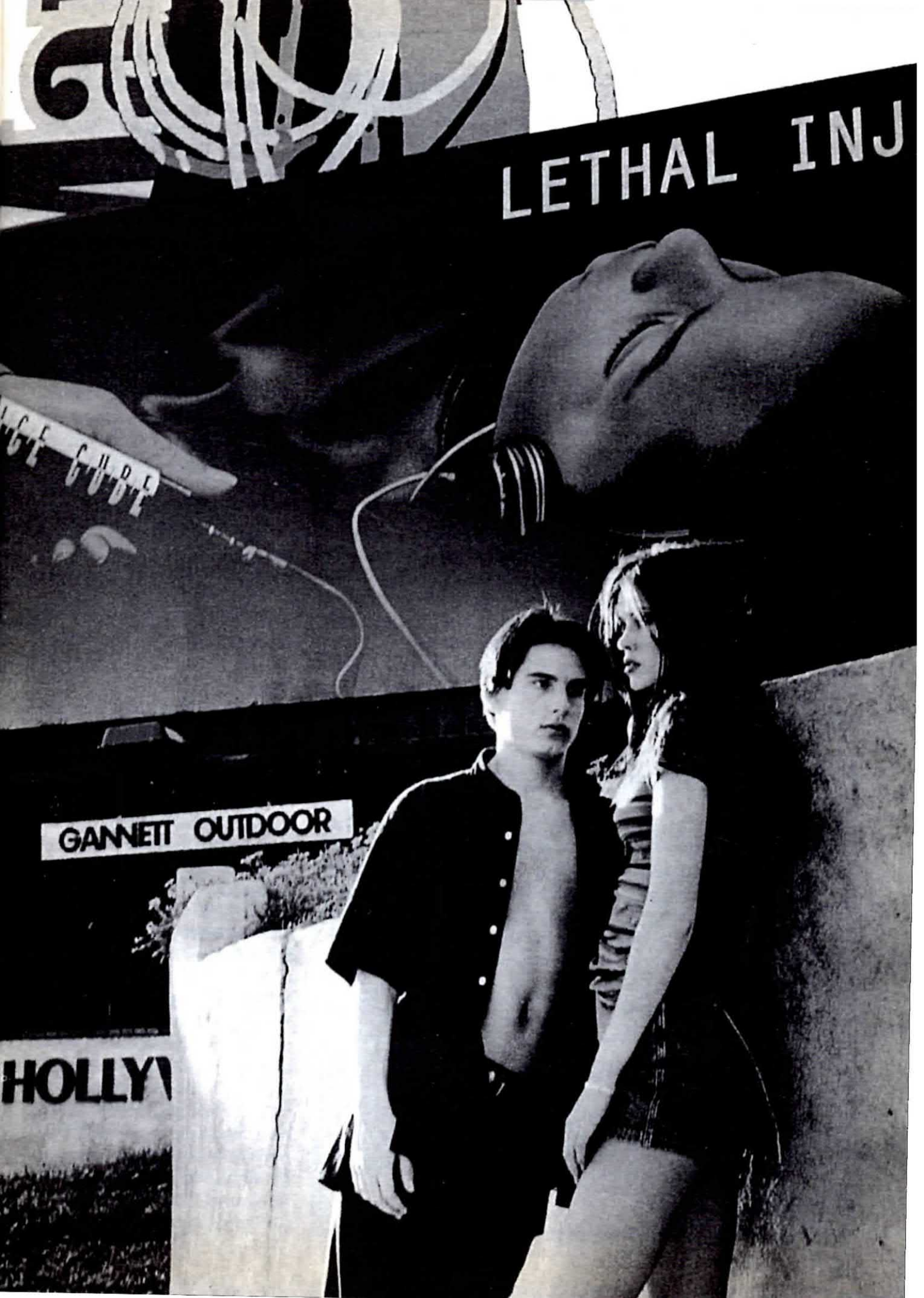
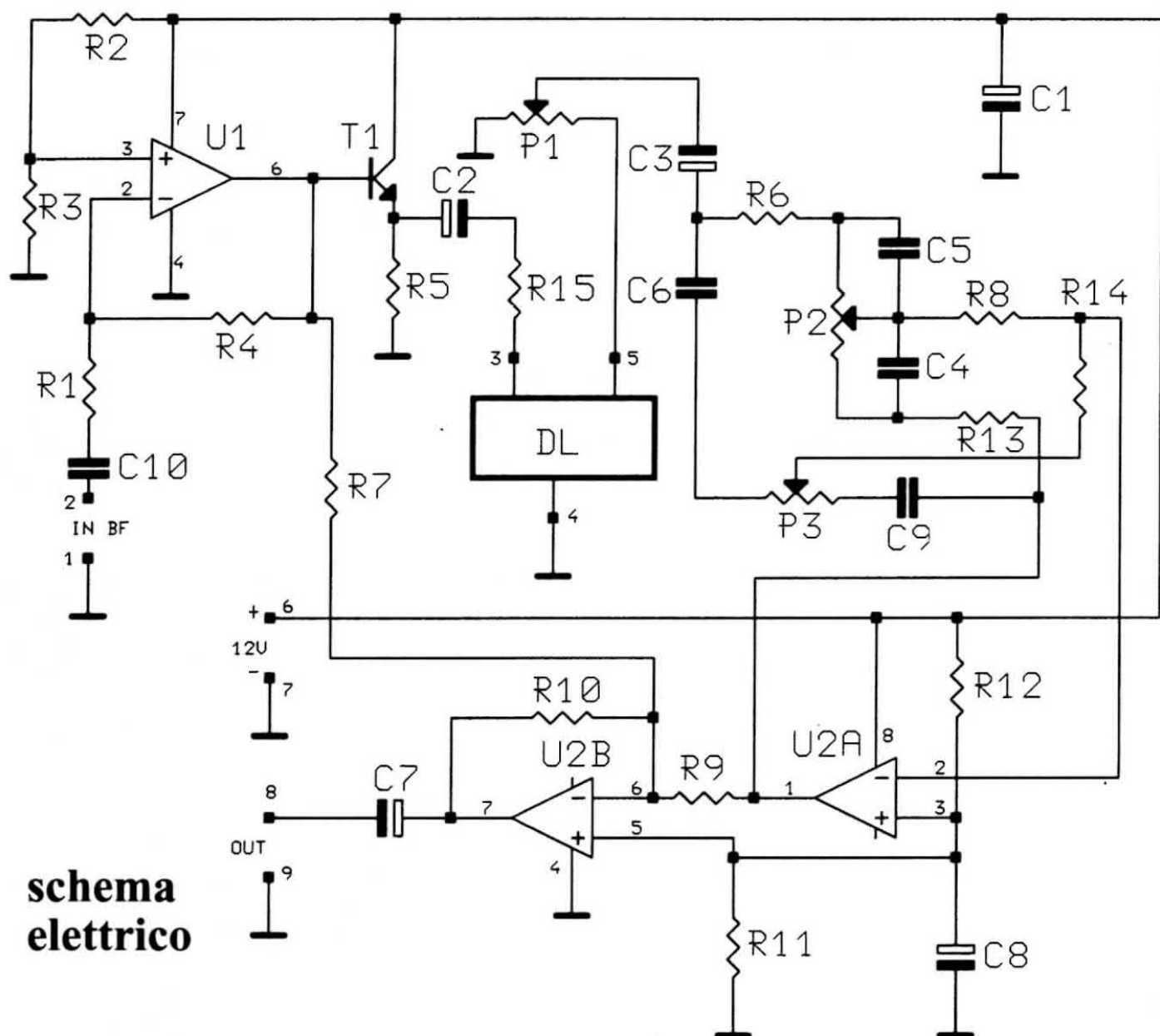
di SYRA ROCCHI

THE OUTSIDERS, SKY

L'effetto riverbero è sicuramente uno dei più utilizzati, sia per elaborare il suono degli strumenti musicali che per trattare la voce; è tra i più usati ormai da tempo, dagli inizi dell'amplificazione e diffusione del suono. Il riverbero consiste nel creare una sorta di effetto eco, cioè nel dare una certa profondità ad un suono o alla voce: insomma, come se si parlasse in una camera con il tetto a volta o all'interno di una caverna o di una grotta.

Il riverbero consiste quindi nel prolungare lievemente un suono o una voce, nel dare loro una certa profondità, un certo corpo. Tanto per fare un esempio pratico, il riverbero è quell'effetto che usano spesso i disk-jockey delle radio, e che

LETHAL INJ
GANNETT OUTDOOR
HOLLY

schema elettrico

viene impiegato molte volte nei concerti di musica leggera per dare maggior presenza, per rendere più toccante la voce del cantante in un pezzo particolarmente toccante.

Inizialmente l'effetto di riverbero si otteneva con circuiti integranti parti meccaniche: delle molle opportunamente accoppiate a trasduttori meccanico/elettrici e viceversa, che permettevano di falsare il suono sfruttando l'elasticità e la massa delle molle. Nel corso degli anni le tecniche sono state sempre più perfezionate, cosicché l'industria elettronica ha sfornato dispositivi allo stato solido capaci di realizzare, prima con più integrati, e poi anche con un solo chip, l'effetto riverbero. Già in passato ci siamo occupati dell'argomento, realizzando dispositivi di riverbero allo stato solido.

IL RIVERBERO STORICO

Oggi però vogliamo fare un passo indietro, a quando il riverbero si otteneva con quei dispositivi, diciamo pure buffi, assurdi, che sono le unità di riverbero elettromeccaniche a molla. Lo facciamo un po' perchè è bene conoscere anche le tecniche primitive, e un po' perchè riteniamo sia abbastanza interessante capire come una semplice molla possa modificare un suono ormai rappre-

sentato da un segnale elettrico.

Così, trovandoci tra le mani un circuito della Smart-Kit, abbiamo pensato di realizzare e proporre ai nostri lettori questo speciale riverbero, la sua realizzazione. Il circuito di per sè è molto semplice e può essere realizzato da chiunque; ad ogni modo è disponibile una scatola di montaggio, che rende il tutto più facile.

COME FUNZIONA

Bene, stavamo parlando di molle e di come possono realizzare un riverbero; per comprendere il meccanismo (è proprio il caso di dirlo...) dobbiamo considerare il circuito elettrico del nostro dispositivo (lo schema lo trovate in queste pagine).

Questo ha un ingresso di bassa frequenza al quale può essere applicato un segnale audio di ampiezza compresa entro un paio di volt efficaci. Il segnale viene separato dall'ingresso mediante l'operazionale U1, che opera in configurazione invertente ed assicura un guadagno fisso (in tensione) pari ad uno: funziona insomma da buffer. Il segnale, invertito di fase, viene inviato al transistor T1, che funziona esclusivamente da amplificatore di corrente.

L'amplificazione in corrente serve in pratica per adattare l'uscita dell'operazionale U1, tipicamente a media impedenza (qualche centinaio di ohm) all'ingresso della linea di ritardo a molle (DL) che normalmente ha un'impedenza piuttosto bassa, e richiede una corrente che un semplice operazionale, come l'LM-741, non potrebbe dare.

COSA VIBRA E PERCHE'

Il transistor T1 pilota la linea di riverbero DL con il segnale uscente dal proprio emettitore. La linea di riverbero è l'elemento che produce, appunto, l'effetto di riverbero. Per capire come funziona dobbiamo pensare a come è costituita: in linea di massima comprende un paio di molle di metallo di diversa misura (passo, diametro) agganciate da entrambi i lati a due trasduttori elettromeccanici.

In pratica possiamo considerare che queste due molle stiano attaccate da un lato alla membrana di un piccolo altoparlante, e dal lato opposto a quella di un microfono. Possiamo ben capire che il lato di ingresso dell'unità fa capo all'altoparlante e quello di uscita al microfono; un estremo dei due è in comune e va

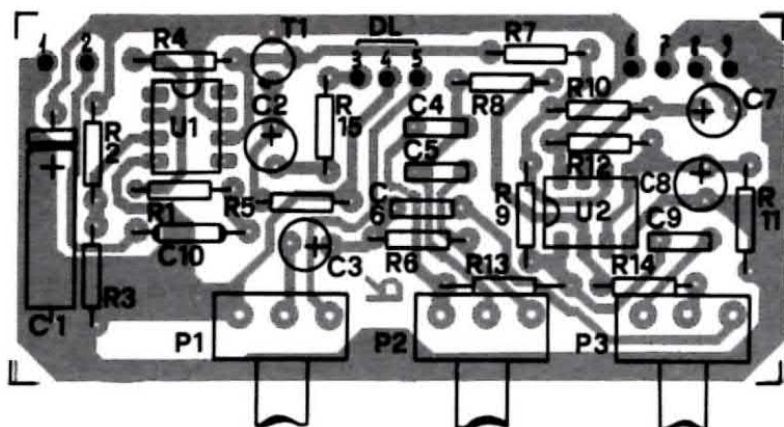
I potenziometri consentono il controllo del livello del segnale riverberato, oltre che quello delle tonalità alte e basse, controllo che permette di arricchire l'effetto finale dato dal circuito.

LA LINEA DI RIVERBERO

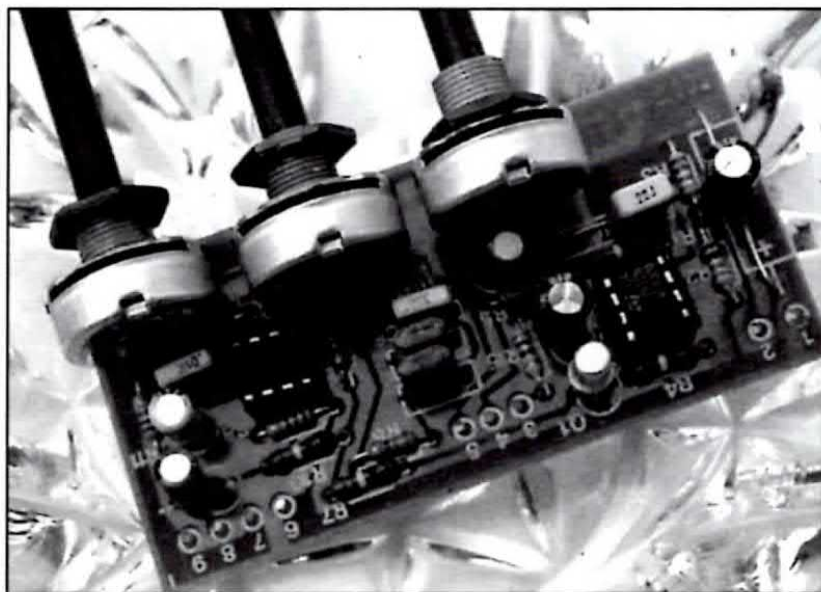
Il circuito necessita di una linea di ritardo (o riverbero) a molla, che è un componente composto da due trasduttori accoppiati mediante una o due molle. Se non riuscite a trovare in commercio tale componente potete autocostruirlo alla buona. Allo scopo procuratevi un paio di pastiglie piezo che unirete mediante una o due piccole molle metalliche (molle del tipo usato nelle meccaniche dei registratori, nei giocattoli, o acquistabili da un ferramenta) saldate ad una delle facce delle pastiglie stesse. Fissate quindi le pastiglie ad una struttura isolante in modo che le molle siano lievemente tese.

Saldate un filo (che porterete alla massa del circuito) ad una delle pastiglie piezo dal lato su cui sono saldate le molle, ed altri due ai lati opposti delle pastiglie stesse; questi ultimi fili vanno uno al punto 3 (ingresso) ed uno al 5 (uscita) del circuito del riverbero.

In alternativa potete realizzare la linea di riverbero con due piccoli altoparlanti da 16÷22 ohm (almeno, uno da 16÷22 ohm da collegare al punto 3 ed uno anche da 8 ohm, da collegare al punto 5) uno in funzione di altoparlante e l'altro quale microfono. Le molle le potete incollare o comunque fissare alle due membrane. Un capo dei due altoparlanti lo dovete mettere in comune e collegare al punto 4 del circuito, mentre al punto 3 dovete collegare il capo libero del primo altoparlante, ed al 5 il capo libero dell'altro. Naturalmente gli altoparlanti vanno fissati in modo da tenere un minimo tese le piccole molle.

disposizione componenti

COMPONENTI

R 1 = 100 Kohm
R 2 = 27 Kohm
R 3 = 27 Kohm
R 4 = 100 Kohm
R 5 = 330 ohm
R 6 = 15 Kohm
R 7 = 100 Kohm
R 8 = 3,3 Kohm
R 9 = 2,2 Kohm
R10 = 100 Kohm
R11 = 10 Kohm
R12 = 10 Kohm
R13 = 15 Kohm
R14 = 3,3 Kohm
R15 = 10 ohm
P 1 = 22 Kohm potenz. lineare
P 2 = 47 Kohm potenz. lineare
P 3 = 100 Kohm potenz. lineare
C 1 = 100 µF 25Vl
C 2 = 100 µF 25Vl
C 3 = 10 µF 16Vl
C 4 = 22 nF poliestere
C 5 = 22 nF poliestere
C 6 = 10 nF poliestere
C 7 = 10 µF 16Vl
C 8 = 4,7 µF 16Vl
C 9 = 10 nF poliestere
C10 = 220 nF poliestere
T 1 = CV7644
U 1 = LM741
U 2 = TL082
DL = Linea di ritardo a molla (vedi testo)

Le resistenze fisse sono da 1/4 di watt, con tolleranza del 5%.

a massa.

A questo punto, se pensiamo di alimentare la bobina dell'altoparlante con un segnale elettrico, quale quello prodotto dalla voce ed applicato (dopo il preamplificatore microfonico) all'ingresso BF del circuito, notiamo che la bobina stessa, e quindi la membrana, vibrano. Ora, se l'altoparlante ed il microfono fossero collegati rigidamente, membrana con membrana, o se fossero posti l'uno di fronte all'altro, ci sarebbe una trasmissione del segnale dall'uno all'altro. Una trasmissione più o meno lineare, ma istantanea, poiché il segnale elettrico convertito in suono dal piccolo altoparlante verrebbe captato dalla membrana del microfono, e quindi riconvertito in segnale elettrico.

L'EFFETTO DELLE MOLLE

Poiché invece altoparlante e microfono sono uniti da due molle, la vibrazione della membrana del primo giunge con un certo ritardo alla membrana del secondo, dato che inizialmente le molle si schiacciano e dopo si espandono. L'espansione delle molle però comporta un aumento dell'ampiezza della vibrazione acustica originaria, ed una sorta di ripetizione dell'onda acustica.

Infatti le molle inizialmente premute si espandono, quindi tornano lievemente premute, quindi si allargano nuovamente, finché le masse e le rispettive elasticità non si compensano. Ciò determina una sorta di rimbalzo, di ripetizione del segnale acustico a breve distanza da quando viene riprodotto il tono principale. Infatti la membrana del microfono (trasduttore meccanico/elettrico) vibra più volte per effetto dello stesso segnale, e la bobina di tale trasduttore produce un segnale elettrico arricchito.

Tale segnale esce dalla linea di

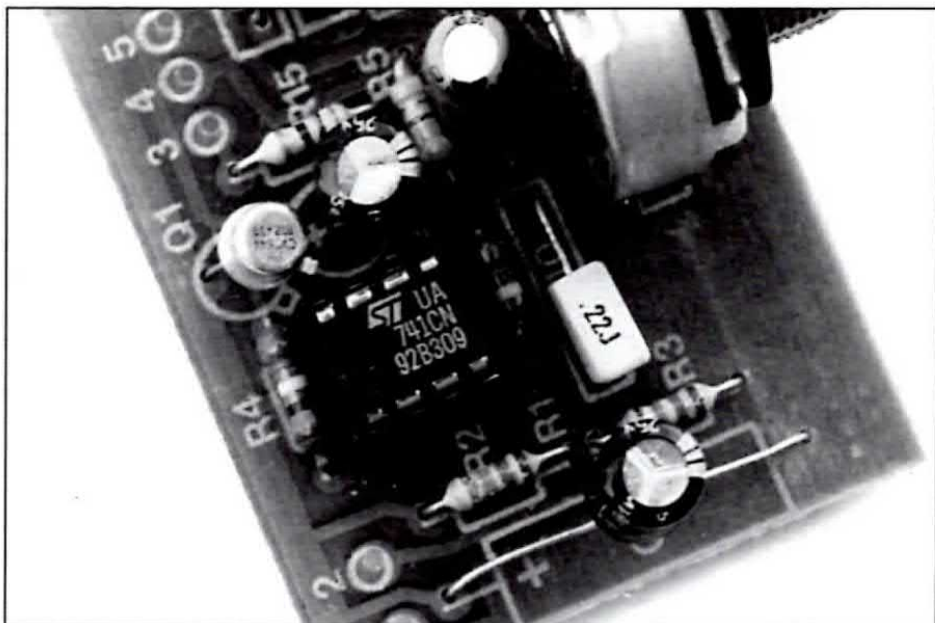
riverbero e giunge al punto 5 del circuito; viene quindi inviato ad un potenziometro, che ha lo scopo di dosarne il livello (volume) dal cui cursore lo si preleva per mandarlo all'ingresso di un controllo di toni attivo, a due regolazioni: alti e bassi.

IL CONTROLLO DI TONO

Questo circuito permette di agire sulle armoniche e comunque di alterare a piacimento il segnale "riverberato", arricchendo ulteriormente l'effetto ottenuto. Notate che il potenziometro P2 regola la presenza di toni bassi (portando il cursore verso R6 aumentano i bassi, mentre verso R13 diminuiscono) e P3 regola gli acuti, che aumentano di livello portando il cursore dello stesso verso C6 e diminuiscono portandolo verso R9. L'operazionale U2a (mezzo TL082) costituisce l'amplificatore che rende attivo il controllo di toni; lavora normalmente con guadagno unitario (cioè non amplifica) salvo per le frequenze controllabili dai potenziometri P2 e P3 quando i loro cursori sono in posizione diversa da quella centrale.

Il segnale di uscita del controllo di toni lo si preleva dal piedino 1 dell'operazionale U2a; questo segnale entra, insieme a quello originario (cioè pulito, non riverberato) in un sommatore invertente che fa capo all'operazionale U2b. Il sommatore è in pratica un amplificatore invertente che mescola i due segnali, cioè quello d'ingresso e quello sfasato dal riverbero.

LO STADIO D'USCITA

Però il primo non viene amplificato in quanto per esso l'operazionale ha guadagno unitario, mentre quello riverberato viene amplificato circa 45 volte. Il particolare collegamento del sommatore permette di far uscire dal circuito il segnale di ingresso tale e quale è entrato, qualora si voglia disinserire il riverbero; il disinserimento si ottiene portando tutto verso massa il cursore del potenziometro P1, allorché si azzera il segnale sottoposto al riverbero.

Lo stadio d'ingresso fa capo ad un amplificatore operazionale μA741, impiegato in configurazione non-invertente con guadagno di 2. L'operazionale manda il segnale alla linea di ritardo e al mixer d'uscita.

IL SEGNALE RIVERBERATO

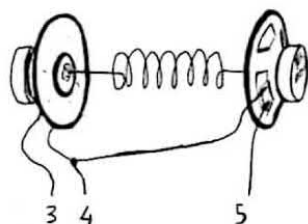
Il P1 permette quindi di regolare opportunamente il livello del segnale riverberato, in modo da ottenere effetti diversi, dipendenti dal rapporto tra il livello di tale segnale e quello del segnale di ingresso.

L'uscita dell'operazionale U2b costituisce anche l'uscita del circuito, disaccoppiata in continua mediante il condensatore C7. Notate che il segnale pulito, cioè quello di ingresso, esce in fase rispetto a come è entrato dai punti 1 e 2: infatti viene ribaltato di fase due volte, prima da U1 e poi da U2a. Il segnale che viene sottoposto al riverbero esce invece ribaltato di fase, poichè viene sfasato tre volte di mezzo periodo: da U1, quindi da U2a e da U2b.

L'intero circuito di riverbero viene alimentato a tensione continua, di valore compreso tra 10 e 15 volt, tensione applicata ai punti 6 (positivo) e 7 (negativo).

COME SI COLLEGA

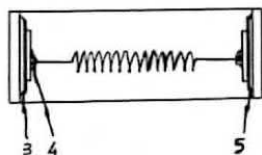
Se utilizzate il riverbero con un microfono vi conviene collegarlo tra l'uscita del preamplificatore microfonico e l'ingresso dell'eventuale mixer, del finale o anche del preamplificatore audio. Per i livelli non ci sono problemi perchè il segnale pulito (cioè non riverberato) esce dal circuito col medesimo livello con cui entra, mentre quello sotto riverbero si può regolare in ampiezza a piacimento.
Per la precisione, i collegamenti vanno eseguiti così: l'uscita del preamplificatore microfonico va collegata ai punti 1 (massa) e 2 (ingresso) del circuito; l'uscita (punti 8 e 9) del riverbero va collegata all'ingresso del mixer o amplificatore BF.
Utilizzando il riverbero con diversi segnali potete collegarne l'ingresso all'uscita del mixer o preamplificatore BF, e l'uscita all'ingresso del finale.

Bene, ora che il circuito elettrico ed il relativo funzionamento dovrebbero essere chiari, possiamo pensare alla

La linea di ritardo può essere formata da due altoparlanti da 16-22 ohm, uniti da una o più piccole molle incastrate sui loro coni.

seconda fase: la realizzazione. Il circuito del riverbero non è critico, nel senso che il montaggio può essere intrapreso con successo da chiunque abbia almeno un minimo di pratica. L'unico componente che può dare problemi è la linea di riverbero, che non si trova proprio dappertutto; ne esiste una versione della tedesca Monacor, la stessa Casa che produce altoparlanti ed accessori per hi-fi e amplificazione professionale.

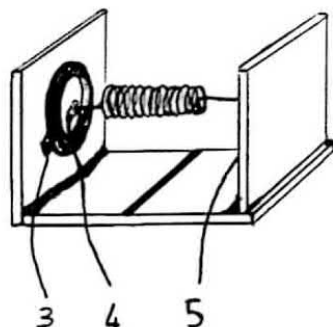
COME FARE LA LINEA DI RITARDO

Se non la trovate in commercio dovete per forza di cose realizzarla a mano, e a tal proposito possiamo darvi qualche suggerimento: ad esempio potete impiegare come trasduttori due pastiglie piezoelettriche, nel qual caso dovete saldare le molle (con una goccia di stagno e senza riscaldare troppo le pastiglie stesse) ad una delle superfici di entrambe.

In pratica vi conviene prendere dei pezzetti di basetta ramata, saldarne

Invece degli altoparlanti si possono impiegare due pastiglie piezo, unendo i loro elettrodi interni con una molla saldata a stagno.

due verticali agli estremi di una da porre orizzontalmente; sui pezzetti verticali fissate (con colla o saldando a stagno) le due pastiglie piezo. Di ciascuna di esse rimane una superficie libera.

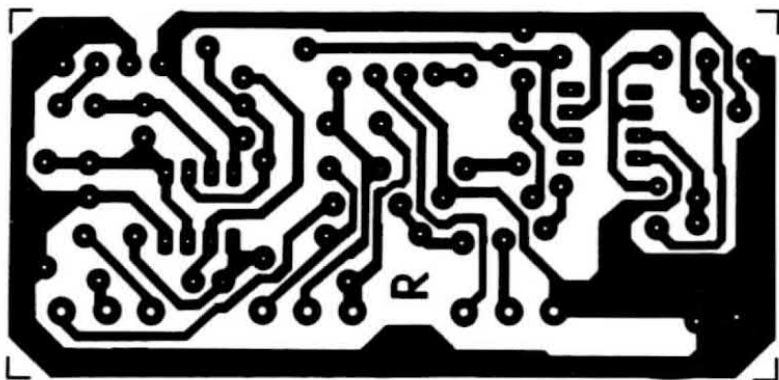
Su una saldate gli estremi delle due molle (bastano due piccole molle a spirale, lunghe anche 2 o 3 centimetri) quindi tendete appena queste ultime e saldatene i capi rimasti liberi alla faccia libera dell'altra pastiglia piezo.

Fatto ciò la linea di riverbero è pronta; isolate (incidendo il rame della piastra posta in orizzontale) gli

Le pastiglie piezo possono essere fissate su una "U" formata da pezzi di basetta ramata uniti mediante saldatura a stagno negli angoli interni. Il contatto comune (4) è la molla; quelli esterni si possono prelevare sulle superfici ramate, isolate incidendo il rame trasversalmente.

elettrodi delle pastiglie piezo che avete saldato precedentemente alle piastre ramate, quindi collegatene uno al punto 3 del circuito e l'altro al punto 5. Il punto 4, ovvero la massa, va collegato ad una delle pastiglie piezo dal lato su cui sono saldate le molle.

E' ovvio che così facendo si realizza il collegamento comune dei due trasduttori, poichè le molle, essendo metalliche, una volta saldate ad entrambe le pastiglie piezo le mettono in contatto, almeno per un elettrodo.

Beh, naturalmente la linea di riverbero dovrete collegarla una volta realizaato lo stampato e montati su di esso i componenti. Per lo stampato, trovate la traccia in scala 1:1 in

lato rame

Per costruire il circuito stampato seguite la traccia illustrata qui sopra a grandezza naturale. Se avete difficoltà potete acquistare il kit di montaggio, che comprende la basetta già pronta.

queste pagine. Inciso e forato lo stampato potete montare su di esso le resistenze e gli zoccoli (entrambi a 4+4 piedini) per gli integrati. Fatto ciò inserite e saldate i condensatori: prima quelli non polarizzati, poi gli elettrolitici, per i quali è indispensabile rispettare la polarità indicata nel piano di montaggio.

IL MONTAGGIO DEL CIRCUITO

In ultimo montate i tre potenziometri ed inserite i due integrati nei rispettivi zoccoli, orientandoli come visibile nella disposizione componenti che trovate in queste pagine (attenzione alle tacche di riferimento!).

Nell'eseguire il montaggio ricordate di montare gli integrati su zoccolo. Prevedete anche dei capocorda per il collegamento con la linea di ritardo.

Sistemati tutti i componenti, potete collegare, con corti spezzoni di filo (non più di una decina di centimetri) la linea di riverbero.

PER IL COLLAUDO

Il circuito è quindi pronto per l'uso; date una controllatina finale, quindi collegatelo alla linea di amplificazione ed alimentatelo. Utilizzandolo con un microfono inseritelo tra l'uscita del preamplificatore microfonico e l'ingresso del mixer o del finale BF.

Per l'alimentazione occorre un alimentatore, meglio se stabilizzato, capace di erogare una tensione di 10÷15 volt ed una corrente di un centinaio di milliampère.

Il positivo di alimentazione del circuito fa capo al punto 6, mentre il negativo (massa) è il punto 7.

Ricordate che il circuito dispone delle regolazioni di livello del segnale di riverbero, e di amplificazione/attenuazione dei toni alti e bassi, che permettono, una volta collegato il tutto, di adattare l'effetto riverbero alle proprie esigenze, dosandone la profondità e non solo.

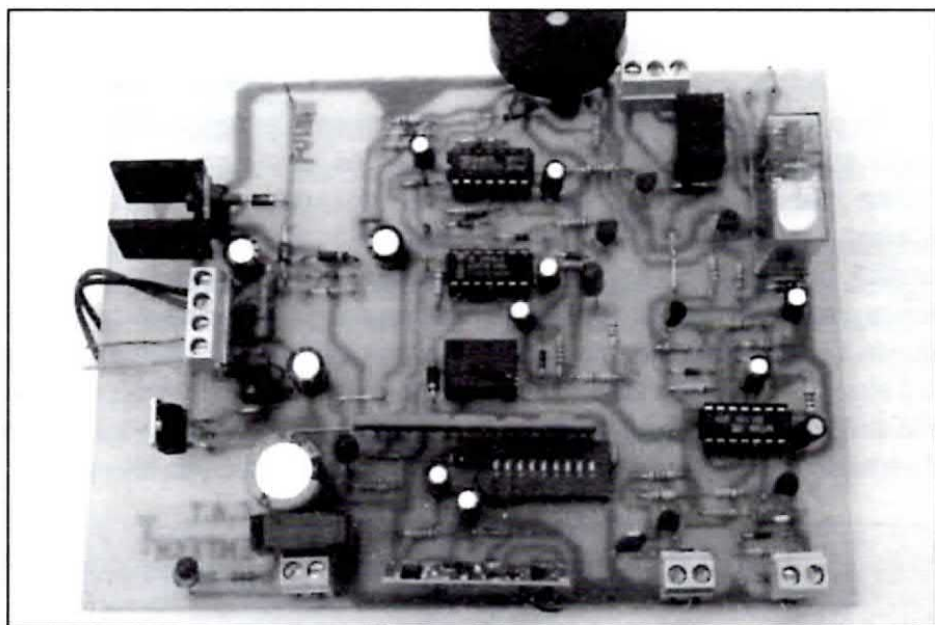
❑

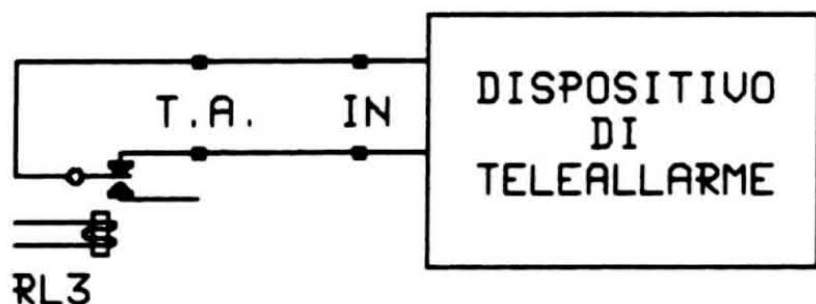
CENTRALE ANTIFURTO

CONCLUDIAMO LA DESCRIZIONE DEL SISTEMA D'ALLARME INIZIATA IL MESE SCORSO: VEDIAMO LE FASI DI COLLAUDO E MESSA IN ESERCIZIO, NONCHÉ IL COLLEGAMENTO DEI SENSORI, DELLA SIRENA E DEGLI ALTRI DISPOSITIVI DI ALLARME.

di DAVIDE SCULLINO

2ª puntata

LAPEYRE COURTESY

Il mese scorso ci siamo lasciati con la promessa di pubblicare al più presto il completamento dell'articolo inerente la centrale antifurto. Abbiamo mantenuto la promessa, ed ecco qua la seconda ed ultima puntata, nella quale spiegheremo come procedere al collaudo del sistema, quali sensori collegare e come, quali attuatori si possono utilizzare, ecc.

Allora iniziamo subito riprendendo il discorso da dove l'abbiamo interrotto. Una volta completati i collegamenti tra circuito stampato, trasformatore d'alimentazione, e batteria (notate che attaccando la batteria, se questa è carica si mette sotto tensione il sistema) aprite l'interruttore S1,

Il collegamento con un dispositivo di teleallarme si effettua collegando i due fili del comando di attivazione di quest'ultimo allo scambio del relé 3, a seconda che debba essere NA oppure NC.

girandone la chiave in posizione off.

Prendete il minitrasmettitore del radiocomando ed impostate a piacimento gli otto microdeviatori del dip-switch three-state che trovate montato al suo interno; se manca la pila, ovviamente dovete mettergliela.

Ricordate che occorre una pila microstilo da 12V, del tipo in uso negli accendini e in quasi tutti i radiocomandi tascabili per apricancello.

Prima di richiudere il minitrasmettitore impostate i primi 8 switch (tanto il nono è scollegato...) del DS sul circuito stampato dell'antifurto alla stessa maniera di quelli che avete appena impostato sul TX stesso. In pratica, se sul trasmettitore il primo deviatore è a "+" (livello alto) il secondo è in posizione centrale (open) e il terzo è a "-" (livello basso), il primo switch del DS deve essere a "+", il secondo a 0 (open) e il terzo a "-"; e così vale per i restanti switch.

L'impostazione uguale degli switch è indispensabile affinché il ricevitore posto nella centralina possa riconoscere i comandi inviati dal minitrasmettitore.

L'IMPOSTAZIONE DEGLI SWITCH

Se ancora non l'avete fatto, montate un'antennina accordata (lunga 22 centimetri) collegandola alla presa d'antenna del circuito stampato, o, in funzione d'antenna, utilizzate uno spezzone di filo di rame rigido e lungo 22 cm, saldandolo nella piazzola corrispondente all'antenna (quella collegata al piedino 3 del modulo ibrido RF290A-5). In ogni caso dovreste ottenere una portata di almeno 10 metri in presenza di muri e di 20 metri in campo libero.

Potete quindi procedere al collaudo dell'antifurto, senza per ora utilizzare sensori ed attuatori (sirene, ecc.); allo scopo, per evitare che scatti l'allarme, occorre chiudere l'ingresso normalmente chiuso facendo un cavallotto tra i punti NC con uno spezzone di filo di rame, saldato o serrato negli eventuali morsetti. Diversamente, essendo l'ingresso normalmente chiuso, la centrale vedrebbe una situazione anomala e andrebbe in allarme poco dopo essere stata attivata.

Sistemato il tutto collegate alla rete il primario del trasformatore di alimentazione, quindi verificate che si illumini il LED D26; se ciò avviene l'alimentatore è in funzione. Girate la chiave dell'S1 in posizione "on" (acceso) e verificate che il cicalino dia una segnalazione acustica continua per qualche secondo (nessun relè deve scattare).

Ciò avviene perché mettendo sotto tensione la logica delle segnalazioni, e trovandosi comunque a livello alto il piedino 17 del modulo U5 (l'ibrido deve rimanere a riposo anche chiudendo l'S1) il monostabile U3c-U3d attiva il cicalino. Se non parte la segnalazione acustica verificate i collegamenti del cicalino e del T6: magari uno dei due l'avete montato male, al contrario.

LA PROVA DEL TRASMETTITORE

Prendete il trasmettitore e, da qualche metro di distanza, provate a premere per un istante il pulsante di destra. Subito deve scattare il relè RL1 e deve illuminarsi il LED D6, indicando che è stata messa sotto tensione la logica di allarme; tale condizione deve essere anche evidenziata da una segnalazione acustica prodotta dal cicalino: un suono continuo per un paio di secondi, quindi pulsante con periodo di 0,5/0,5 secondi circa.

IL PANNELLO DI CONTROLLO

Disponendo di diverse segnalazioni non sarebbe una cattiva idea realizzare una sorta di pannellino di controllo e supervisione da montare all'ingresso del locale da proteggere; un pannello a cui portare i LED di antifurto attivo (verde) e teleallarme abilitato (giallo) oltre al cicalino (o ronzatore che sia) e, perché no, all'interruttore a chiave (S1) per la disabilitazione in emergenza dell'intero sistema.
Il tutto potrebbe prendere posto in una cassetta per impianti elettrici da murare accuratamente e proteggere contro eventuali atti di sabotaggio: ad esempio collegando, opportunamente infilato nel muro, un conduttore che poi inserirete tra i sensori normalmente chiusi, e che, strappando il pannellino dal muro si interrompa dando l'allarme.

L'antifurto è quindi abilitato; simulate un allarme agli ingressi, rimuovendo per un istante il cavallotto tra i punti "IN NC" oppure collegando per un istante a massa il catodo del diodo D2 (IN NA). Subito deve scattare il relè RL2, che ricadrà trascorso circa 1 minuto. Il relè 2 ricade subito anche se si preme ancora una volta il pulsante destro del minitrasmettitore, allorché si disabilita l'antifurto. In tal caso viene resettato il temporizzatore di allarme, perciò riabilitando la centralina il relè 2 non scatta, a meno che non venga prodotto un nuovo allarme.

Un lampeggiante alimentato dall'esterno va collegato con un filo che passa dallo scambio normalmente aperto del relé 2; in caso di allarme il contatto si chiude e mette in tensione il lampeggiante.

COME SPEGNERE L'ANTIFURTO

Lasciate trascorrere il minuto e, dopo che il RL2 è tornato a riposo, premete ancora una volta il solito pulsante del minitrasmettitore: l'antifurto deve disabilitarsi, condizione evidenziata dallo spegnimento del LED D6 e dall'emissione, da parte del cicalino, di una nota acustica continua della durata di circa 5 secondi. Ripremete il solito pulsante e riattivate l'antifurto; ancora una volta deve accendersi il D6, e il cicalino deve produrre una nota continua per circa 1 secondo, seguita da impulsi della durata di circa mezzo secondo l'uno. Premete quindi l'altro pulsante del minitrasmettitore; subito deve accendersi il diodo D11, evidenziando l'abilitazione dell'uscita di teleallarme.

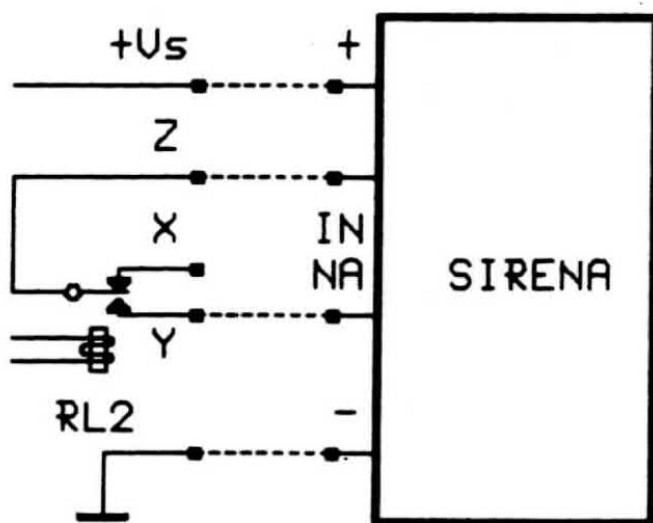
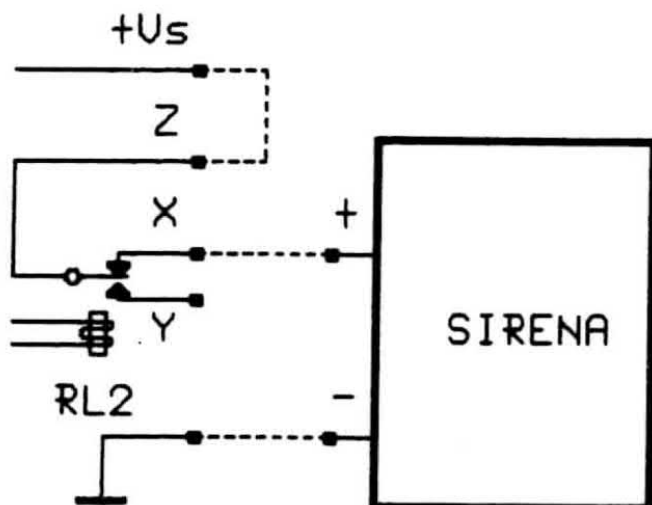
L'abilitazione del teleallarme deve essere evidenziata anche dall'emissione, da parte del cicalino, di una nota continua della durata di circa due secondi, e di alcune note impulsive molto più lente di quelle relative alla segnalazione di antifurto attivato: ogni "beep" dura circa 1 secondo.

Simulate quindi un nuovo allarme e verificate che insieme al relè 2 scatti RL3; verificate anche che, premendo il primo pulsante del radiocomando, si disinserisca il relè di teleallarme (RL3) e che, ovviamente, si spenga il LED D11. Notate che il relè di teleallarme è controllato direttamente dal radiocomando, quindi, premendo ancora una volta il primo pulsante, se il temporizzatore di allarme è ancora attivato (cioè se il relè 2 è ancora eccitato) il relè 3 scatta nuovamente, e resta eccitato finché RL2 non ricade.

Bene, se finora è andato tutto come descritto il circuito funziona bene, quindi avete fatto un buon lavoro; se ci sono problemi ricordate che potete agire: su U1 in caso di malfunzionamento della parte sensori (cioè se non scatta l'allarme); su U2 e U3 nel caso non vengano prodotte le segnalazioni acustiche dal cicalino; sui moduli ibridi nel caso il sistema non riceva i comandi dal minitrasmettitore.

COME SI COLLEGA

Allora, abbiamo visto come collaudare il sistema antifurto; ora vediamo un po' come interfacciarlo con i sensori e gli attuatori di allarme.

Sappiamo di avere a disposizione due ingressi, uno per contatti normalmente chiusi e l'altro per contatti normalmente aperti. Ad entrambi

Il collegamento di una sirena con alimentazione esterna e attivazione a contatto normalmente aperto; del RL2 va usato lo scambio normalmente aperto. L'alimentazione può essere prelevata dalla centrale.

La sirena a caduta di positivo va collegata al relé 2 in modo che il filo positivo (il +Vs della centrale) di alimentazione passi dal contatto normalmente chiuso. La massa è la stessa della centrale.

possono essere collegati tutti i sensori che, con un contatto meccanico o con un transistor a collettore aperto (vedere i disegni esemplificativi in queste pagine) possono chiudere o aprire i circuiti di ingresso.

I SENSORI CON USCITA NC

All'ingresso NC vanno collegati i sensori che quando vanno in allarme determinano la chiusura dell'elemento di uscita, sia esso un relè o un transistor: quindi contatti reed (contatti "magnetici" da montare su porte e finestre) radar ad ultrasuoni, sensori infrarossi ad effetto tenda, sensori radar ad alta frequenza.

A titolo informativo notate che i sensori con uscita di tipo NC (normalmente chiuso) sono più usati di quelli con uscita normalmente aperta; questo perchè sono più sicuri, in quanto in caso vengano tagliati i cavi di collegamento verso la centralina (nel tentativo di sabotare il sistema antifurto) l'interruzione viene prontamente rilevata dall'ingresso NC, come fosse l'apertura del contatto di un sensore, e la stessa centralina va in allarme.

IL DIFETTO DELL'USCITA NA

Utilizzando un sensore normalmente aperto, il taglio dei cavi provoca un'interruzione del collegamento non rilevabile, giacché il sensore chiude i contatti solo in caso di allarme, e l'ingresso vede come

L'ANTISABOTAGGIO

E'possibile far scattare l'allarme anche se, eludendo tutti i sensori un eventuale "intruso" tenti di asportare la centralina per disinserirla. Allo scopo basta utilizzare un microswitch normalmente chiuso da porre sul fondo della scatola (contenente la centralina) in modo che si apra appoggiandola al muro o sul piano dove deve lavorare.

Lo switch va collegato all'ingresso normalmente aperto (in parallelo ad eventuali altri sensori NA) in modo che asportando la scatola torni in posizione di riposo, chiudendosi e generando l'allarme.

normale la condizione di linea aperta.

All'ingresso NA si può quindi collegare qualunque sensore che abbia un'uscita normalmente aperta, cioè isolata, che si chiude solo in caso di anomalia (allarme).

In particolare notate quanto segue: se collegate più sensori all'ingresso normalmente chiuso, li dovete collegare in serie, cioè un filo del primo deve arrivare alla centralina (ad esempio a massa) quindi l'altro filo deve raggiungere il secondo sensore, ecc. Il filo libero dell'ultimo sensore deve andare a chiudere il circuito, collegandosi al punto rimasto libero dell'ingresso NC.

Sensori di vario genere con uscita a transistor possono essere applicati anche all'ingresso normalmente chiuso; essi devono, in caso di allarme, mettere praticamente in cortocircuito il transistor.

SE L'USCITA E' POLARIZZATA

E' evidente che se si usano sensori con uscita polarizzata (è il caso di sensori con un transistor in uscita) tale polarità va rispettata: cioè, il negativo di un sensore va collegato al positivo del successivo, e così via; il positivo rimasto libero va collegato al punto positivo dell'ingresso, mentre il negativo libero (dell'ultimo sensore) va connesso a massa.

Il collegamento va eseguito tassativamente in serie perché altrimenti se un solo sensore va in allarme l'altro (o gli altri, se sono più di 2) lo "copre", perché lascia chiusi i punti "IN NC". Solo nel collegamento in serie aprendo uno degli elementi si interrompe l'intero ramo.

SE SI USA PIU' DI UN SENSORE

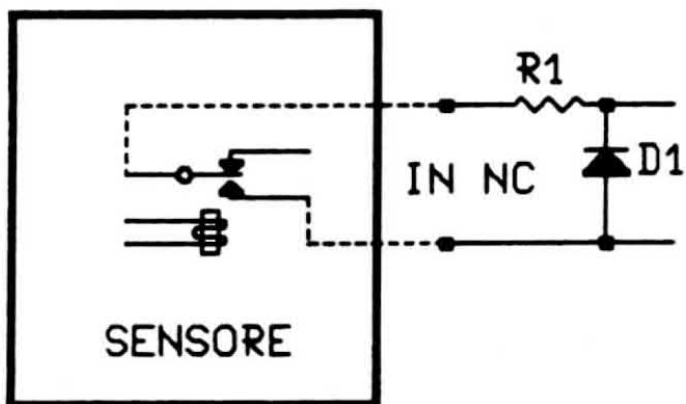
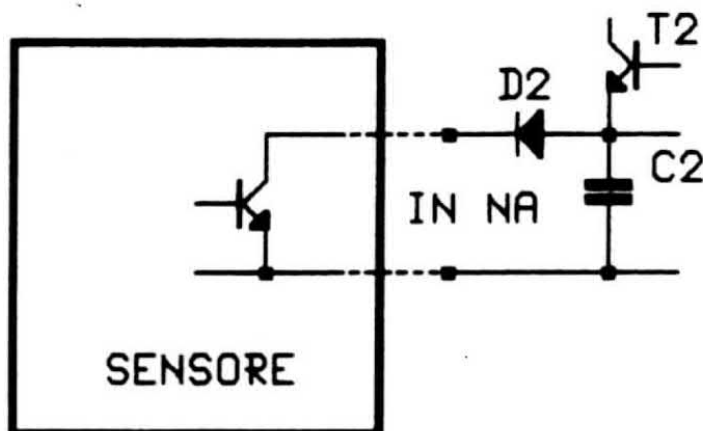
Collegando più di un sensore all'ingresso normalmente aperto, bisogna realizzare una configurazione di tipo parallelo: cioè tutti i sensori vanno attestati ai punti "IN NA"; infatti così facendo la chiusura (in allarme) di un contatto è sufficiente a mettere in corto i punti "IN NA" e a trasmettere l'allarme alla centralina.

Mettendo i sensori in serie si sbaglia, perché per chiudere la linea occorre che tutti vadano in allarme. Naturalmente, anche per i sensori NA con transistor di uscita occorre rispettare la polarità.

E vediamo, infine, come collegare gli attuatori, compreso l'eventuale dispositivo di teleallarme. Il relè 2 consente il controllo di due carichi distinti, ciascuno richiedente non oltre i 5 ampère. Per collegare un lampeggiante o altro dispositivo che per entrare in funzione deve soltanto essere alimentato, basta mandargli uno dei fili di alimentazione (bassa o alta tensione non conta: il relè commuta fino a 250 Vac) direttamente e far passare l'altro attraverso uno dei contatti di RL2.

Ciò si esegue semplicemente collegando il filo di alimentazione al punto Z (oppure H) e quello che va ad alimentare l'apparato al punto Y (oppure al W); così quando RL2 scatta chiude il circuito alimentando l'apparato di segnalazione, sirena, lampeggiatore, o altro che sia.

LA SIRENA AUTOALIMENTATA

Dovendo pilotare una sirena autoalimentata con ingresso di allarme normalmente chiuso o normalmente aperto, bisogna utilizzare uno scambio del RL2 impiegando i contatti X-Z (oppureE-H) nel primo caso e Y-Z (oppure H-W) nel secondo. L'alimentazione (purché la corrente

L'ingresso NC accetta naturalmente sensori e contatti reed con uscita a contatto meccanico NC. E' preferibile usare questo ingresso perchè determina l'allarme anche in caso di taglio dei fili.

L'ingresso normalmente aperto può essere collegato a sensori aventi come dispositivo di uscita un transistor normalmente interdetto. In allarme il transistor deve praticamente cortocircuitarsi.

richiesta non superi 1 ampère) può essere prelevata tra massa e il punto +Vs, creato appositamente per alimentare le sirene, ovvero per caricarne la batteria interna.

A CADUTA DI POSITIVO

Utilizzando una sirena a caduta di positivo il discorso è diverso: infatti, dato che tale sirena si attiva quando "cade", cioè viene meno l'alimentazione principale, occorre collegare il punto +Vs della centralina ad uno scambio del RL2, quindi il punto NC dello stesso scambio deve essere collegato all'ingresso positivo della sirena; il negativo va alla massa della centralina. In tal modo l'antifurto alimenta continuamente la sirena tenendone in carica la batteria, e quando RL2 scatta a seguito di un allarme la sirena stessa viene privata dell'alimentazione (perché lo scambio si apre) e suona finché lo stesso relè non torna a riposo.

La sirena a caduta di positivo è la più usata e quella che vi consigliamo, perché ha tre vantaggi apprezzabili rispetto alle altre: innanzitutto richiede poca corrente alla centralina, perché quando suona funziona con la propria batteria (dato che suona solo se le si toglie il positivo esterno...) e quando è attaccata all'antifurto richiede qualche decina di milliampère per la ricarica; poi, suona anche se, tentando di sabotarla, qualche malintenzionato trancia i cavi che la collegano all'antifurto, dato che è la mancanza dell'alimentazione esterna ad attivarla; infine, richiede solo due fili per il collegamento, fili diretti alla centralina.

L'USCITA DI TELEALLARME

Quanto all'uscita di teleallarme, dispone di un relè di cui si può utilizzare lo scambio per chiudere o aprire dei contatti; un combinatore telefonico dispone normalmente di un ingresso normalmente chiuso (per prevenire il sabotaggio...) che quindi nel nostro caso va collegato con due fili ai punti T.A. del circuito, ovvero tra il centrale ed il normalmente chiuso del relè 3.

Volendo controllare dispositivi con ingresso di allarme normalmente aperto occorre collegare il solito centrale ed il normalmente aperto, sempre del relè 3.

Bene, con questo abbiamo concluso; non ci resta che augurare buon lavoro a tutti gli "audaci" che si sono impegnati nella realizzazione dell'antifurto, e ricordare che per eventuali problemi collegati alla stessa realizzazione e/o messa in opera abbiamo a disposizione il tecnico, il giovedì pomeriggio dalle ore 15 alle 18.

PROSSIMAMENTE

Pubblicheremo il progetto di una sirena autoalimentata a caduta di positivo, utilizzabile naturalmente con la centralina appena descritta.
Non perdete quindi i prossimi numeri di Elettronica 2000.

All'ingresso normalmente aperto (NA) della centralina si possono ovviamente collegare anche i sensori o gli interruttori reed con contatto meccanico aperto a riposo e chiuso in caso di allarme.

BBS2000

LA PRIMA BANCA DATI D'ITALIA
LA PIU' FAMOSA
LA PIU' GETTONATA

Centinaia di aree messaggi nazionali ed internazionali sui temi più disparati per dialogare con il mondo intero !

★

Collegata a tutti i principali networkmondiali: Fidonet, Usenet, Amiganet, Virnet, Internet, Eronet...

★

Migliaia di programmi PD/Shareware da prelevare per MsDos, Windows, Amiga, Macintosh, Atari ...

★

Chat tra utenti, giochi online, posta elettronica, file e conferenze per adulti:

TUTTO GRATIS !

★

Chiama con il tuo modem: **02-78.11.47** o **02-78.11.49**
24 ore su 24, 365 giorni all'anno,
a qualsiasi velocità da 300 a 19200 baud.

I FASCICOLI ARRETRATI SONO UNA MINIERA DI PROGETTI

PER RICEVERE

l'arretrato che ti manca devi inviare un semplice vaglia postale di lire 13 mila a Elettronica 2000, Cso Vittorio Emanuele n. 15, Milano 20122. Sul vaglia stesso ovviamente indicherai quale numero vuoi, il tuo nome e il tuo indirizzo.

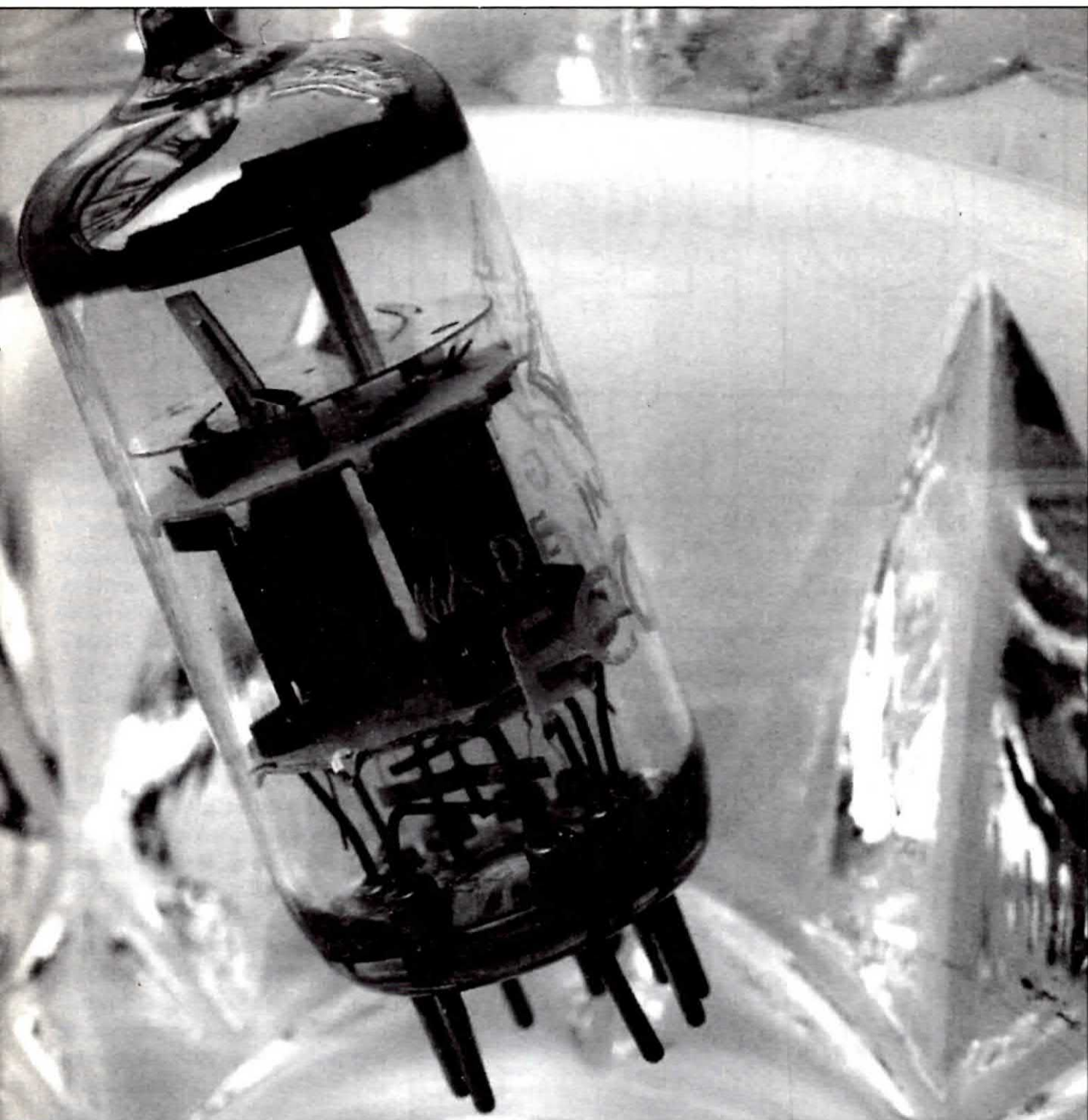
PROVAFILAMENTI PER VALVOLE

UN SEMPLICISSIMO TESTER ALIMENTABILE A PILA CHE VI CONSENTIRA' DI VERIFICARE L'INTEGRITA' DEI FILAMENTI DI MOLTISSIME VALVOLE DI USO COMUNE, IN ZOCCOLO OCTAL, MINIATURA, E NOVAL.

di GIANCARLO MARZOCCHI

Correva l'anno 1883, quando l'inventore statunitense Thomas Alva Edison scoprì l'effetto termo-elettronico che costituì l'inizio di una nuova era tecnologica: quella dei tubi elettronici. Durante i suoi esperimenti, Edison notò che il vetro delle sue lampadine ad incadescenza, dopo un breve periodo di funzionamento, si anneriva riducendo drasticamente la luminosità del filamento.

Per risolvere l'inconveniente provò ad applicare all'interno della lampadina una placchetta metallica, accorgendosi poi che, collegando esternamente una pila con il polo negativo rivolto al filamento e quello positivo alla placchetta, si instaurava un percettibile passaggio di corrente attraverso il vuoto della lampadina.

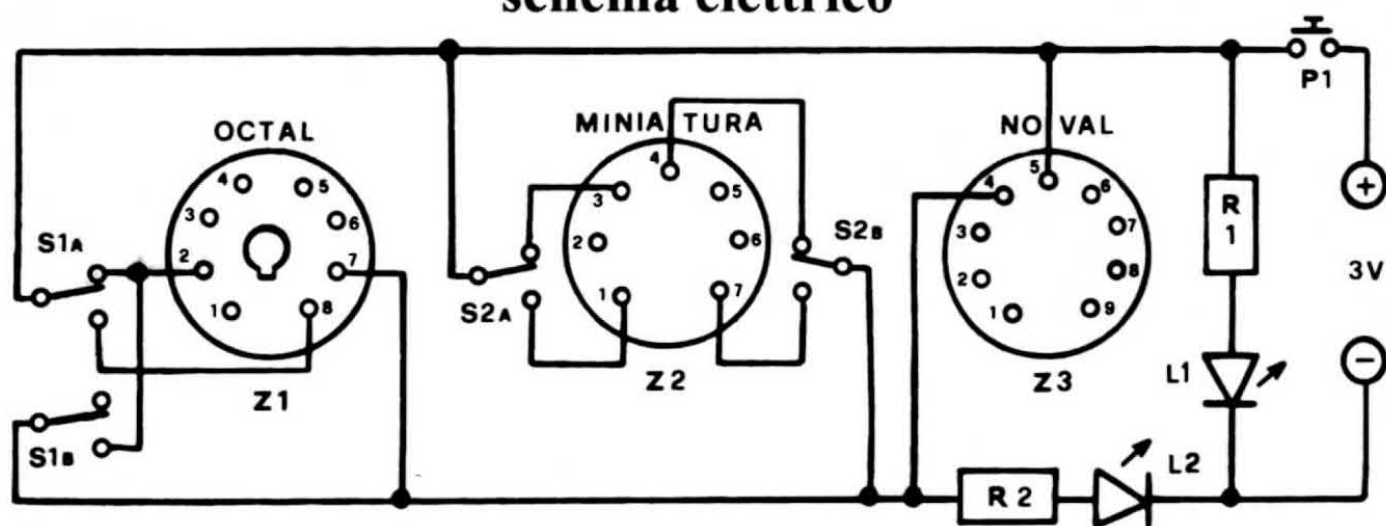
Era la prima volta che si osservava una corrente elettrica fluire nel vuoto e non su un normale filo conduttore. Nel 1904, l'ingegnere inglese John Ambrose Fleming spiegò così il fenomeno: quando un corpo metallico viene portato in incadescenza, si avvolge spontaneamente di un'intensa nuvola di elettroni. Com'è noto, i metalli sono formati da aggregati di piccolissimi cristalli, in cui gli atomi sono sistemati con assoluta regolarità in strutture reticolari.

Ai nodi di questi reticoli cristallini ci sono gli ioni positivi del metallo, in continua vibrazione e, dispersi tra di essi, si muovono in modo caotico e continuo gli elettroni di valenza che passano dalle orbite più esterne di un atomo a quelle di un altro atomo contiguo.

Già a temperatura ambiente gli elettroni più vicini alla superficie del metallo potrebbero staccarsi completamente dalla struttura atomica e diffondersi nello spazio circostante, ma le forze elettrostatiche di attrazione tra ioni positivi (l'atomo del metallo perdendo un elettrone acquista una carica positiva) ed elettroni fanno da "barriera" alla fuoriuscita.

Pertanto gli elettroni, pur essendo liberi di muoversi all'interno del metallo entro certe bande di energia, legando gli ioni positivi tra di loro non possono oltrepassare la superficie del metallo stesso.

IL RISCALDAMENTO DEL CATODO

Se però l'energia cinetica degli elettroni viene sufficientemente aumentata per riscaldamento (o per assorbimento di una radiazione, come

schema elettrico

nel caso delle fotocellule, ndr.) questi possono vincere l'attrazione elettrostatica degli ioni positivi ed abbandonare definitivamente il metallo.

I PRIMI TUBI

Partendo dagli studi eseguiti in passato da Edison, Fleming pose in un'ampolla di vetro sottovuoto, nelle vicinanze del filamento emittente (catodo) un elettrodo caricato positivamente (anodo) e verificò che gli elettroni con un'energia sufficiente ad abbandonare il filamento incandescente venivano attirati dalla placchetta a potenziale positivo, creando una corrente anodica circolante attraverso il vuoto.

Aumentando la tensione positiva dell'anodo, il flusso elettronico raggiungeva un valore massimo per cui tutti gli elettroni emessi venivano raccolti dalla piastrina anodica. Viceversa, se la polarità della placchetta veniva invertita nessuna corrente scorreva più attraverso il circuito, in quanto, l'anodo, divenendo negativo, respingeva sul filamento gli elettroni emessi.

Nasceva così la prima valvola elettronica della storia, composta da due soli elettrodi: filamento e placca. Lo scienziato A. Fleming chiamò questa valvola DIODO TERMOIONICO.

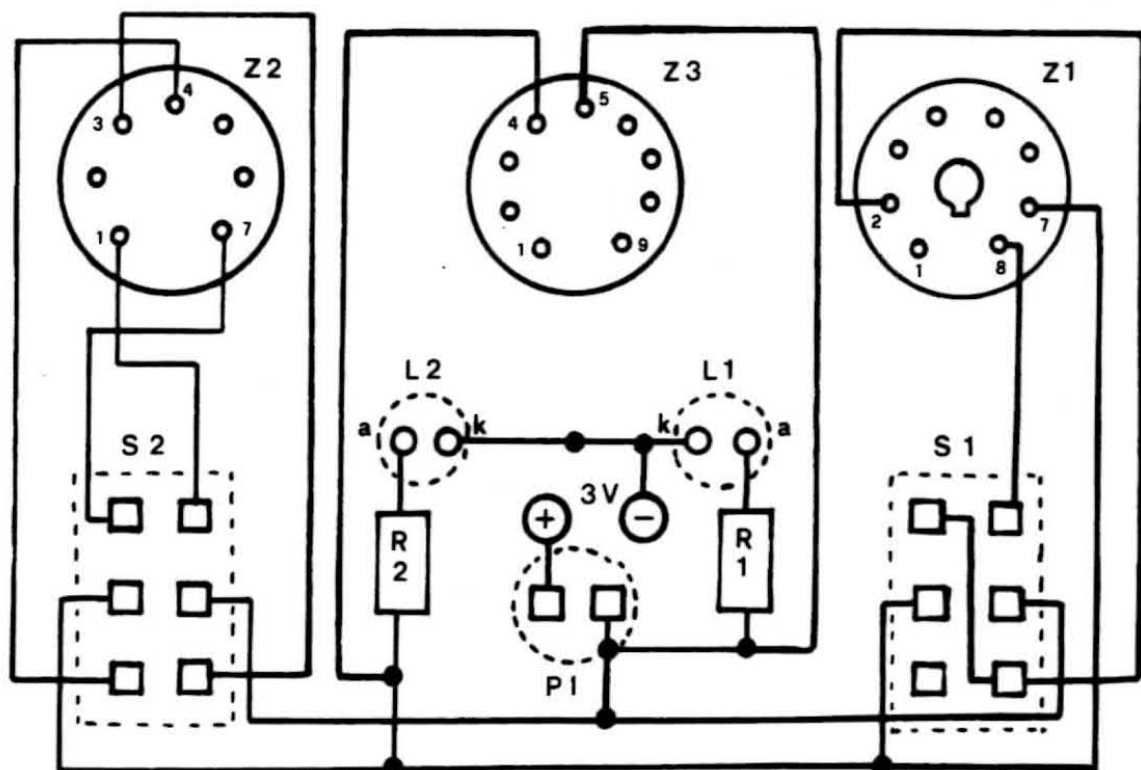
LA VALVOLA DI DE FOREST

Sebbene questa scoperta fosse innegabilmente di grande importanza, non aggiunse nulla che superasse la difficoltà di amplificare i segnali elettrici, finché nel 1907 il fisico americano Lee de Forest concepì l'idea di interporre tra il filamento (catodo) e la placca (anodo) un terzo elettrodo (griglia) con lo scopo di controllare esternamente il flusso di elettroni circolante nella valvola.

Lee de Forest constatò che, modificando il potenziale della griglia rispetto al catodo, poteva aumentare o diminuire la corrente di placca. Infatti, rendendo la griglia negativa o

IL CIRCUITO IN BREVE

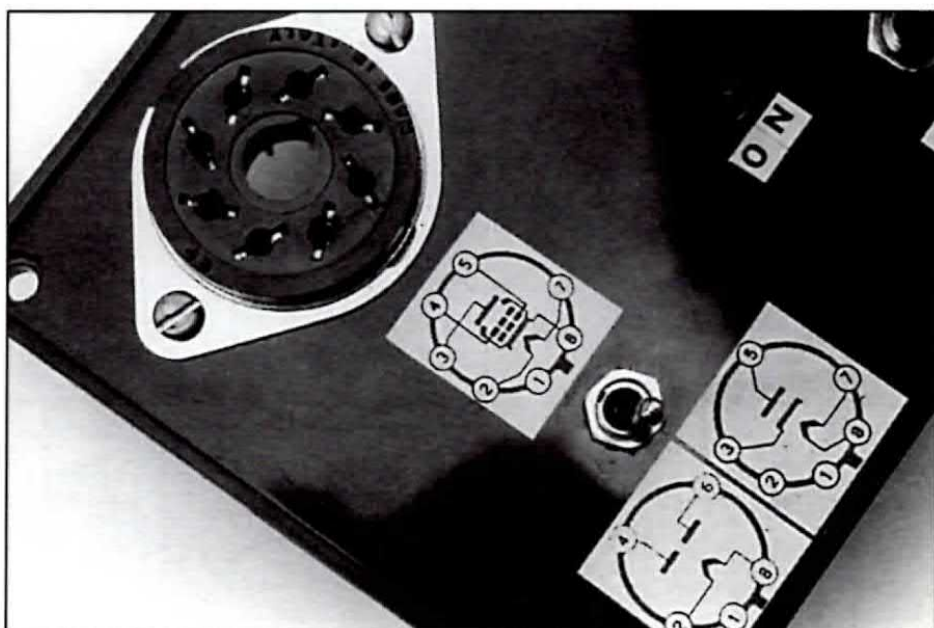
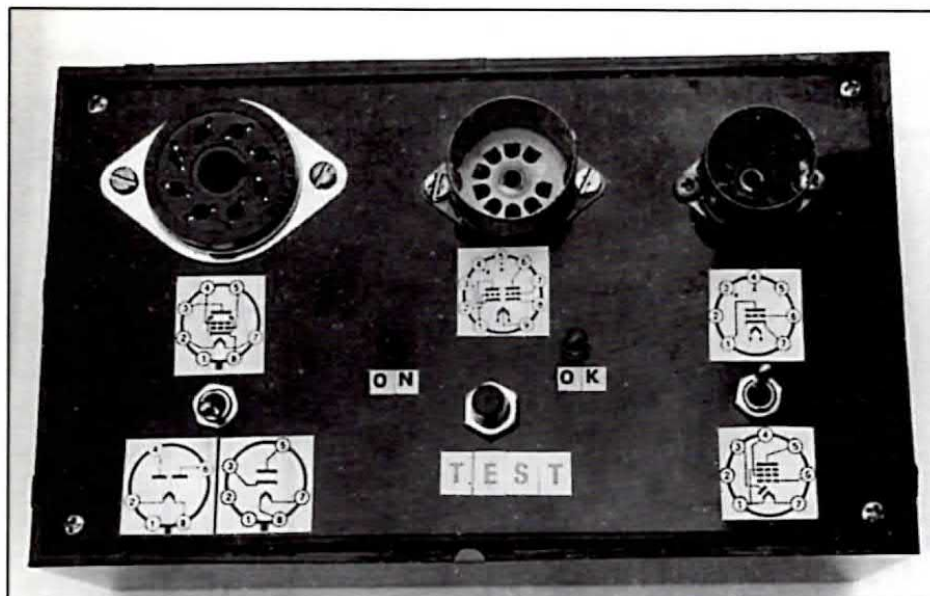
Come è abbastanza logico, per la funzione che deve svolgere il circuito non può essere granché complesso. Si limita (lo vedete dal relativo schema elettrico) ad una rete elettrica in cui le valvole sono collegabili, mediante appositi deviatori, con i filamenti ad una batteria. Lo scopo è verificare se, una volta alimentati, in tali filamenti scorre corrente. Per lo zoccolo Octal abbiamo un doppio deviatore che serve in quanto alcune valvole hanno i filamenti connessi ai piedini 2 e 7, ed altre ai pin 2 e 8. In una posizione S1a alimenta con il positivo il pin 2 e con il negativo il 7; nell'altra, il 2 è servito dal negativo, mentre il positivo è collegato al piedino 8. La polarità comunque non ha alcuna rilevanza. S2 serve allo stesso scopo di S1. In una posizione mette sotto tensione i piedini 3 e 4, nell'altra alimenta i piedini 1 e 7. Naturalmente i piedini sono quelli delle valvole miniatura a 7 pin. Lo zoccolo Noval ha invece sempre gli stessi collegamenti per i filamenti, quindi non gli servono deviatori.
Il test si esegue premendo il pulsante P1, allorché si illumina il LED 1, indicando che il circuito è attivato, ed L2 se il filamento della valvola inserita è buono. Notate che per avere un responso attendibile è necessario montare una sola valvola per volta, altrimenti con due o tre scorre corrente e si illumina L2 anche se è integro il filamento di una sola valvola.

per il montaggio

Il circuito va cablato con qualche spezzone di filo di rame isolato, dopo aver montato gli zoccoli per le valvole, i deviatori, il pulsante e i LED sul pannello anteriore del contenitore. Ricordate che il terminale di anodo (a) dei LED è quello più lungo. L'alimentazione (da applicare ai punti + e - 3V) può essere ricavata da due pile stilo poste in serie in un apposito portapile.

leggermente positiva, il flusso di elettroni diretto verso l'anodo si riduceva o addirittura si elevava in confronto al valore misurato con l'elettrodo di griglia isolato. Poiché piccole variazioni della tensione di griglia provocavano sensibili mutamenti della corrente anodica, venne dimostrato che questo tipo di valvola poteva effettivamente amplificare un segnale elettrico applicato sulla griglia.

Lee de Forest chiamò la valvola "AUDION", nome che fu successivamente cambiato in TRIODO perché si ritenne più opportuno scegliere una nomenclatura con un riferimento preciso al numero di elettrodi componenti la valvola, e che desse nel contempo un'immediata idea dell'applicazione circuitale.

In seguito, vennero costruite nuove valvole elettroniche sempre più perfezionate e specializzate per i diversi impieghi in campo elettronico.

Nascono così: il TETRODO, con l'introduzione di una griglia schermo con i compiti di accelerare gli elettroni che dal catodo vanno all'anodo e rendere il valore della corrente anodica meno influenzabile da quello della tensione di placca, riducendo pure la capacità interelettrodica; il PENTODO, quale miglioramento del tetrodo, con l'aggiunta di una griglia di soppressione necessaria per creare

Lo zoccolo Octal permette di provare i filamenti di quasi tutte le valvole di potenza, quali 6L6, 6V6, EL36, EL34. Il deviatore permette di scegliere le connessioni del filamento (pin 2,7-2,8- 7,8).

COMPONENTI

R 1 = 47 ohm 1/4 W - 5%
R 2 = 47 ohm 1/4 W - 5%
L 1 = Led rosso
L 2 = Led verde
P 1 = Pulsante normalmente aperto
S 1 = Deviatore doppio
S 2 = Deviatore doppio
Z 1 = Zoccolo octal
Z 2 = Zoccolo miniatura
Z 3 = Zoccolo noval

un campo elettrico capace di eliminare gli inconvenienti dell'emissione secondaria dell'anodo.

LA GRIGLIA "SOPPRESSORE"

La funzione della griglia soppressore è in pratica quella di rinviare sul catodo quegli elettroni estratti a forza dalla placca a causa dell'elevata energia con cui alcuni elettroni, accelerati dalla griglia schermo, arrivano sull'elettrodo anodico. L'inserimento di ulteriori griglie nel pentodo, trasformano questa valvola nell'ESODO, nell'EPTODO, nell'OTTODO, rispettivamente con sei, sette ed otto elettrodi.

Nel corso degli anni questi tubi elettronici vengono soppiantati dalle valvole multiple che, allo scopo di ridurre costi e dimensioni degli apparati, inglobano nello stesso tubo di vetro più funzioni (doppio diodo, doppio triodo, doppio diodo-triodo, diodo-pentodo, triodo-pentodo, triodo-esodo...).

Più di mezzo secolo di storia dell'elettronica è trascorso dalla nascita del "diodo a vuoto" di Fleming alla realizzazione dei primi semiconduttori allo stato solido negli anni cinquanta. Com'era ovvio aspettarsi, le valvole termoioniche ebbero il loro lento ma inesorabile declino non appena sul mercato fecero la loro comparsa i transistor, e subito dopo i circuiti integrati, permettendo la progettazione di dispositivi elettronici fino ad allora impensabili ed irrealizzabili con i tubi elettronici.

PERCHE' LE VALVOLE

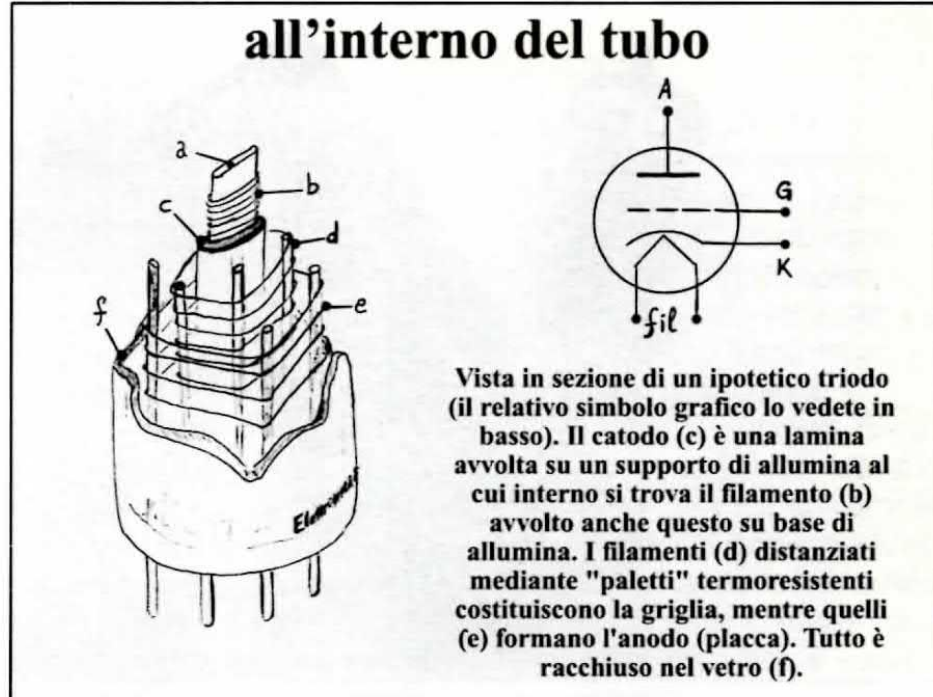
In quest'ultimo decennio sembra però rinato un certo interesse per l'impiego delle valvole termoioniche nel settore audio hi-fi e non solo. Una folta schiera di appassionati, mossa da un incredibile entusiasmo, ha intrapreso con successo l'attività di restauro e recupero degli apparecchi radio riceventi e trasmittenti d'epoca.

L'affascinante funzionamento dei tubi elettronici sembra poi aver contagiato anche la curiosità dei

Naturalmente il provafilamenti permette anche il controllo delle valvole "di segnale", cioè quelle in zoccolo Noval tutto-vetro, usatissime in preamplificatori hi-fi, per testine magnetiche di giradischi, ecc.

giovani tecnici, impegnati a ripetere i mitici esperimenti con le valvole condotti molti anni prima dai loro papà e nonni. Un tale fervore ha inaspettatamente reso fiorente il mercato del surplus valvolare e degli stessi tubi elettronici.

OGGI SI TROVANO

Aggirandosi tra i banchi di una qualunque Fiera dell'elettronica, alla ricerca di componenti rari e ricambi introvabili, non è difficile imbattersi in scatoloni stracolmi di valvole di ogni tipo. Ma come essere sicuri della loro piena efficienza? Occorrerebbe avere al seguito un costosissimo ed ingombrante provavalvole, nonché la disponibilità di una presa di corrente per l'alimentazione dello strumento. Abbiamo allora pensato di fornirvi noi, un concreto aiuto per una primaria selezione di tali componenti. Si tratta di un praticissimo e affidabilissimo provafilamenti, in grado di verificare all'istante se almeno il filamento della valvola in prova è integro. Verrebbe subito da pensare che l'uso del tester, predisposto come ohmmetro, potrebbe già assolvere egregiamente al compito, ma l'operazione non è del tutto scevra di rischi.

all'interno del tubo

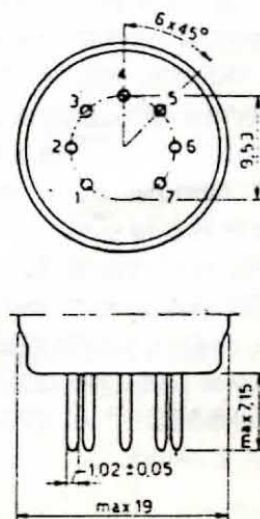
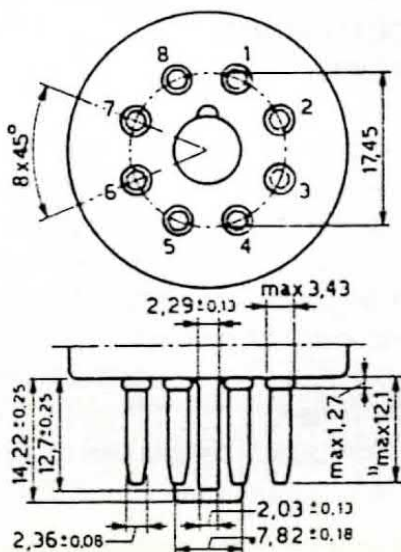
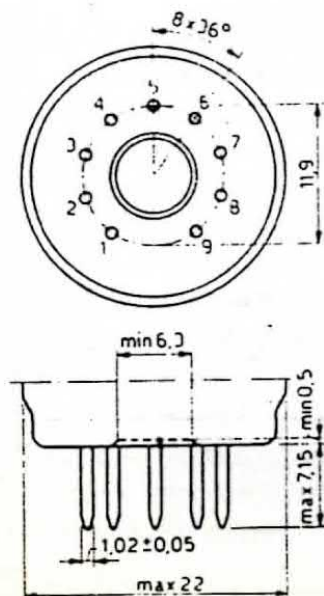
Vista in sezione di un ipotetico triodo (il relativo simbolo grafico lo vedete in basso). Il catodo (c) è una lamina avvolta su un supporto di allumina al cui interno si trova il filamento (b) avvolto anche questo su base di allumina. I filamenti (d) distanziati mediante "paletti" termoresistenti costituiscono la griglia, mentre quelli (e) formano l'anodo (placca). Tutto è racchiuso nel vetro (f).

IL NOSTRO TESTER

Difatti, questo strumento analizzatore normalmente è alimentato da una pila di 3 volt o più e, se accidentalmente viene impiegato per controllare la continuità di un filamento di valvola la cui tensione di accensione è di soli 1,4 volt (come nel caso di certi tubi miniatura, tipo DA90, DK96 o DL92) può danneggiarlo.

Con il nostro provafilamenti possono essere collaudati i tubi elettronici di tipo NOVAL (9 piedini) OCTAL (8

tutti gli zoccoli

Le dimensioni e la disposizione dei piedini (visti da dove fuoriescono dal corpo) per gli zoccoli più usati nei tubi elettronici: a 9 piedini, cioè Noval (miniatura, a sinistra) ad 8, Octal (in centro) e a 7 (a destra).

piedini) e MINIATURA (7 piedini) senza dover conoscere a priori le esatte disposizioni dei piedini e le terminazioni dei filamenti. Certo, è un esame solo superficiale dell'effettivo funzionamento della valvola, ma può intanto servire ad evitare inutili quanto dispendiosi acquisti.

A COSA SERVE IL CATODO

Come spiegato nel corso dell'articolo, in ogni tubo elettronico esiste un elettrodo, denominato catodo, con la funzione di emettere gli elettroni che formano il flusso di corrente all'interno della valvola. Il catodo può essere di due tipi: a riscaldamento diretto e a riscaldamento indiretto. Nel primo caso è fisicamente il vero e proprio filamento della valvola; nel secondo, è costituito da un cilindretto di materiale emittente isolato elettricamente dal filamento riscaldatore contenuto in esso. Per una serie di vantaggi costruttivi, che non stiamo a descrivere, la maggior parte dei tubi a vuoto appartiene a quest'ultima categoria, cioè ha il catodo a riscaldamento indiretto. Tali tubi sono facilmente riconoscibili per via del filamento che si illumina di una luce rossastra quando viene alimentato, a regime. I filamenti possono essere alimentati con tensioni alternate o continue, derivate da trasformatori o da comuni batterie, e i loro collegamenti ricalcano sempre tre schemi fondamentali: parallelo, serie, serie-parallelo.

La costruzione del provafilamenti prevede l'utilizzazione di tre zoccoli: NOVAL, OCTAL e MINIATURA, per la prova di tutti i più comuni tipi di valvole termoioniche. L'alimentazione è ottenuta da due pile stilo da 1,5 volt, collegate in serie. Il circuito elettrico è a dir poco elementare.

REALIZZAZIONE PRATICA

In pratica, dopo aver inserito la valvola da controllare sul corrispondente zoccolo, premendo il pulsante P1 si deve illuminare il led rosso L1 per segnalare la corretta alimentazione dello strumento e, se il filamento della valvola è integro, anche il led verde L2.

A tal riguardo bisogna però chiarire bene le funzioni dei due deviatori doppi S1 ed S2, rispettivamente abbinati agli zoccoli OCTAL e MINIATURA. Il deviatore S1, in posizione 1 permette di verificare i tubi elettronici il cui filamento fa capo ai piedini 2 e 7 (EL34, 6L6G, 35Z4GT...); in posizione 2, tutti quelli il cui filamento fa capo ai piedini 2 e 8 (AZ31, 5Y3G, 5U4G...) oppure ai piedini 7 e 8 (5X4G, 6W4GT, 6SN7GT...).

LA SCELTA DELLE CONNESSIONI

Il deviatore S2, in posizione 1 consente invece di collaudare i tubi elettronici il cui filamento fa capo ai piedini 3 e 4 (EF98, EC92, PC900, 6BE6, 6AU6S, 6AQ5...); in posizione 2, tutti quelli il cui filamento fa capo ai piedini 1 e 7 (DL93, DCC90, DF97, 1S5, 3Q4, 1U5...).

Nessun problema per le valvole NOVAL, in cui la posizione del filamento nello zoccolo è standardizzata e fa riferimento ai piedini 4 e 5. Al limite, qualora la valvola abbia un doppio filamento (alimentabile in serie, ad esempio, a 9 volt, e in parallelo a 4,5 volt) il piedino 9 fa capo al conduttore comune, ovvero al punto centrale del filamento stesso, ma ai fini del controllo della continuità la cosa è ininfluente.

COME LEGGERE I PIEDINI

Ricordiamo infine che l'ordine di successione dei piedini sullo zoccolo della valvola e quindi la loro corrispondenza con gli elettrodi interni raffigurati nel simbolo elettrico, può essere ricavato prendendo in mano il componente con la base rivolta verso di noi ed iniziando a contare in senso orario, da 1 fino al termine del giro, partendo dal piedino sulla sinistra che risulta leggermente distanziato dagli altri. In una valvola di tipo OCTAL, il piedino 1 è il primo a sinistra della guida di plastica che sporge al centro dello zoccolo.

❑

ALLARME PER CASSETTO

Avete il sospetto che qualcuno metta le mani nei vostri cassetti o nel vostro armadio, approfittando della vostra assenza? Potete toglervi ogni dubbio realizzando questo circuito elettronico, che rispetto ad un lucchetto (con il quale potete bloccare il cassetto o la porta dell'armadio, ma non potete sapere se qualcuno ha tentato di aprirli...) offre il vantaggio di scovare il curioso di turno. Si tratta di un dispositivo con sensore ottico che ovviamente si attiva quando il cassetto o l'armadio, aprendosi, lo espongono alla luce.

Il sensore è basato sulla fotoresistenza FR. Il funzionamento è semplice: la fotoresistenza assume un valore resistivo inversamente proporzionale all'intensità della luce che la colpisce.

Al buio la resistenza della FR è elevata, quanto basta per tenere il piedino 2 del comparatore (LM311) U1 ad un potenziale maggiore di quello presente sul 3; chiaramente ciò si ottiene regolando opportunamente il trimmer R3 (che permette di stabilire la soglia di luminosità accettabile: l'armadio o il cassetto non sono sempre perfettamente al buio).

Il piedino 7 dell'U1 sta quindi a livello alto e il monostabile formato dalle porte NAND sta a riposo; il transistor T1 sta in interdizione. Aprendo il cassetto la FR viene esposta alla luce e assume un valore resistivo molto ridotto, tale per cui il pin 2 dell'U1 diviene più negativo del 3; perciò l'uscita del comparatore (pin 7) commuta dal livello alto a circa zero volt, eccitando il bistabile e forzando ad uno logico il piedino 4 dell'integrato "A".

Il transistor va in conduzione ed alimenta il LED, che rimane acceso perchè il bistabile una volta attivato rimane in questa condizione. Perciò se aprendo il cassetto o l'armadio trovate acceso il LED, qualcuno lo ha aperto.

Naturalmente per andare sul sicuro dovete aprire il tutto al buio, altrimenti l'allarme scatta per voi...

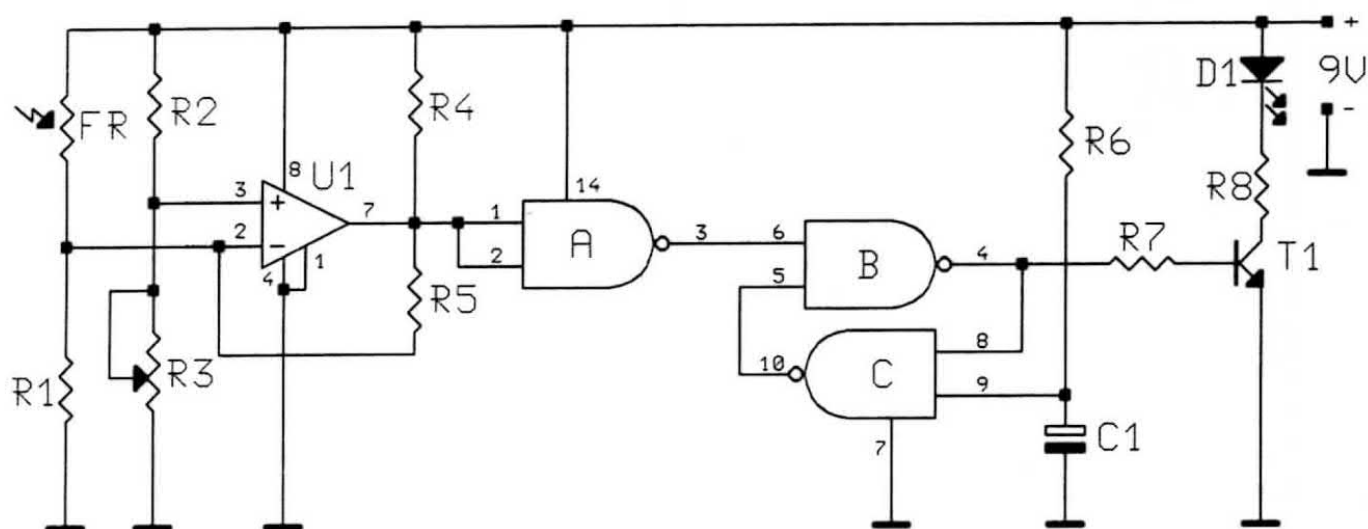
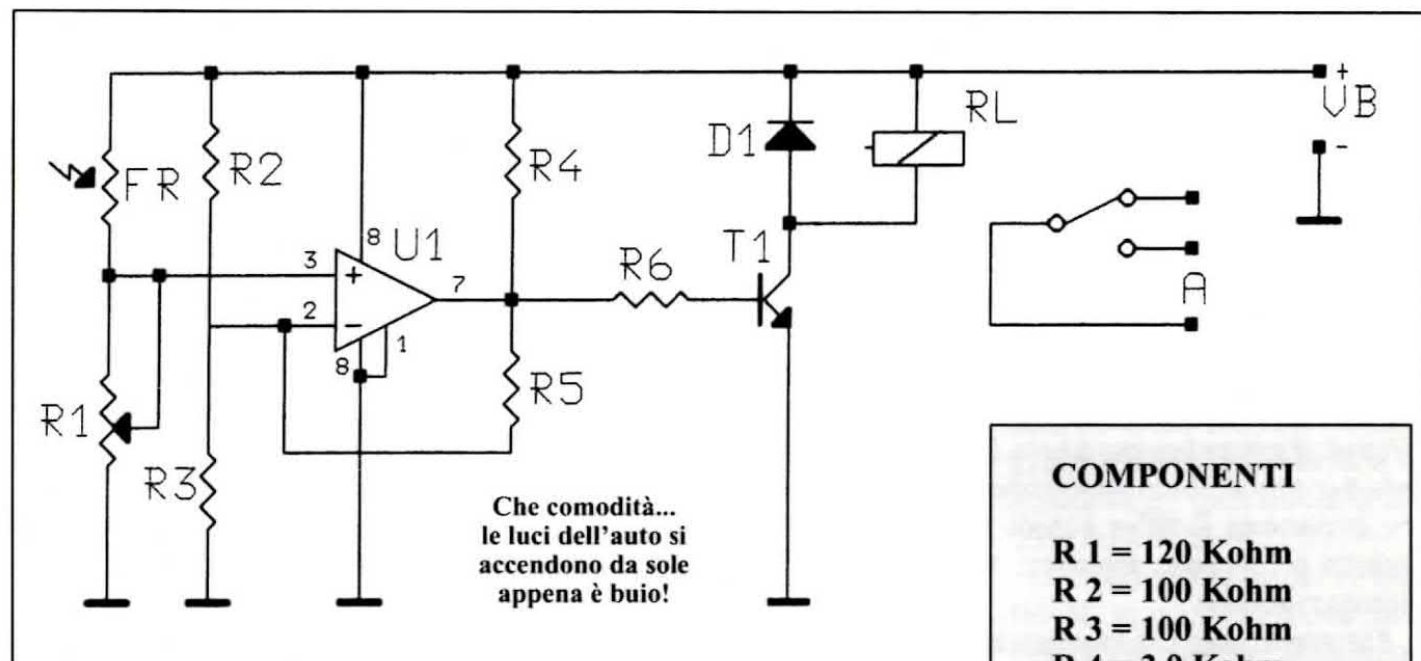
Nessun problema invece per l'accensione: il circuito entra in funzione pochi istanti dopo, dandovi il tempo di posizionarlo (anche alla luce); a ciò provvede la rete ritardatrice R6-C1, che tiene resettato il bistabile per qualche istante dopo che il circuito viene alimentato.

Per resettare la memoria, cioè per spegnere il LED, occorre togliere tensione (staccare la pila) per qualche secondo.

Naturalmente se vi aprono i cassetti al buio il circuito non funziona, però chi apre al buio non vede un accidente; non è vero? Per il montaggio, attenzione ai componenti polarizzati (diodi, C1); le resistenze sono da 1/4W, 5%. ❑

Il valore in ohm della fotoresistenza FR cambia quando questa viene colpita dalla luce...

CREPUSCOLARE PER AUTO

Che comodità... le luci dell'auto si accendono da sole appena è buio!

COMPONENTI

R 1 = 120 Kohm
R 2 = 100 Kohm
R 3 = 100 Kohm
R 4 = 3,9 Kohm
R 5 = 100 Kohm
R 6 = 15 Kohm

D 1 = 1N4002
T 1 = BC547
U 1 = LM311

FR = Fotoresistenza (qualunque tipo)

RL = Relé 12V, 1 scambio (vedi testo)

Siete spesso in automobile? E allora, quante volte, la sera, avete visto qualche auto, di fronte a voi o in arrivo in direzione opposta, che nonostante il buio aveva le luci spente? Tante vero? Probabilmente è capitato anche a voi di andare in giro senza le luci, per disattenzione, e magari di essere bersagliati dai proiettori di chi vi incrocia, oltre che da vari richiami e maledizioni (impronunciabili...) degli altri automobilisti.

Il tutto, perchè il comando delle luci dovete azionarlo a mano, e se vi distraete: buonanotte!

Per evitare di dimenticare di accendere le luci è ovvio che il comando non deve essere più affidato al conducente, che per varie ragioni può non ricordarsene, ma ad un sistema che provveda automaticamente.

Per non correre più rischi pensate anche voi ad un automatismo per luci, ad esempio a quello che trovate qui: il circuitino crepuscolare che proponiamo va collegato all'interruttore delle luci di posizione e, quando comincia a fare buio (la luminosità dell'ambiente a cui devono accendersi le luci si può regolare mediante il trimmer R1) ne comanda l'accensione.

Il sensore è una fotoresistenza, che passando dalla luce al buio aumenta il proprio valore resistivo fino a far diventare il piedino 3 del comparatore (U1) più negativo del 2; in tal caso il 7, che prima era a livello basso, passa a livello alto, e alimenta la base del transistor T1.

Quest'ultimo va in saturazione alimentando la bobina del relé RLe facendo chiudere il relativo scambio.

Quest'ultimo chiude e collega tra loro i fili dell'interruttore delle luci di posizione. Naturalmente perchè tutto funzioni il circuito va collegato ai 12V del quadro (sotto chiave) e lo scambio del relé (NA e centrale) deve essere collegato in paralleo all'interruttore che comanda normalmente l'accensione delle luci di posizione.

Per il montaggio, ricordate che le resistenze sono da 1/4 di watt al 5%; attenzione anche ai componenti polarizzati (diodo, transistor, integrato).

Il relé può essere di qualunque tipo (sta ovviamente a voi collegarlo nella maniera opportuna) purché abbia la bobina a 12 volt C.C. ed il suo scambio possa comutare una corrente di almeno 5 ampère.

Per l'installazione in automobile vale la regola che, o sapete mettere le mani nel posto giusto, oppure affidatevi ad un buon elettrauto.

In ultimo, ricordate che portando il cursore del trimmer verso massa le luci di posizione si accendono appena a far buio, mentre portandolo nel verso opposto le luci si accendono soltanto se la luce nell'ambiente é estremamente bassa.

METRONOMO ELETTRONICO

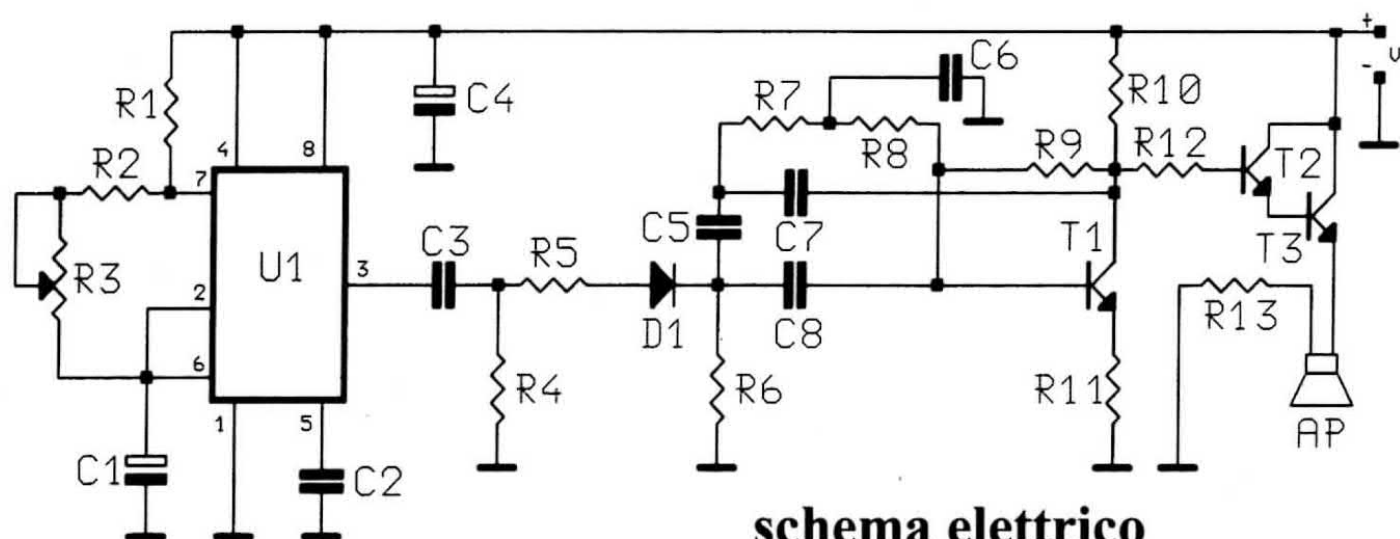
VERSIONE ALLO STATO SOLIDO DELLO STRUMENTO CHE PER I MUSICISTI E' INDISPENSABILE A TENERE IL TEMPO NELLO STUDIO DI UNA MELODIA. INVECE DELLA MOLLA TIPICA DEI METRONOMI MECCANICI, NEL NOSTRO E' UN ALTOPARLANTE A PRODURRE IL CLASSICO "TOC".

di MARGIE TORNABUONI

ET SRL

Volete diventare musicisti? Siete aspiranti tali? State imparando a suonare uno strumento. Allora, oltre ad una dose di buona volontà e amore per la musica, vi serve senz'altro un metronomo; naturalmente vi serve anche uno strumento, quello che volete imparare a suonare, altrimenti...

Il metronomo, oggetto noto a chi un po' "mastica" la musica, è uno strumento (no, non musicale...) che scandisce il tempo; serve ovviamente per le esercitazioni, per seguire il tempo di una melodia, secondo lo spartito. Emette una serie di suoni ritmici a periodo costante, suoni che nella versione più tradizionale sono dei "toc" tipo quelli degli orologi a pendolo.

Tradotti in linguaggio musicale i "toc" del metronomo sono le battute; a seconda delle battute il tempo di una musica può essere adagio, moderato, forte, fortissimo, e tutta una varietà di definizioni che noi, semplici progettisti elettronici, non conosciamo bene, ma che certo i nostri lettori musicisti sanno a menadito.

schema elettrico

Le battute utilizzate normalmente in musica sono in numero compreso tra 40 e 230÷240 al minuto primo, il che significa ogni 60 secondi; a 40 battute al minuto corrisponde il tempo più lento (diciamo un adagio) che musicalmente potrebbe essere una Messa cantata o un coro di Canto Gregoriano. Il tempo più veloce (fortissimo) corrisponde ad oltre 200 battute al minuto (circa 4 al secondo) il che in musica può corrispondere al pieno d'orchestra di una sinfonia (...musicisti, scusateci l'ignoranza) diciamo di Beethoven.

Nel metronomo tradizionale, che è uno strumento in legno e metallo fatto a forma di piramide, i tocchi rappresentanti le battute vengono prodotti da una molla che, azionata da una sorta di pendolo rovesciato, scatta ogniqualvolta l'asta del pendolo la sollecita. Tale strumento viene azionato da una molla che si carica come quella di una vecchia sveglia da comodino.

UN APPARECCHIO BEN NOTO

In commercio esistono ormai da tempo metronomi elettronici, ideati per rimpiazzare quelli meccanici, pesanti, delicati ed ingombranti. Sono prodotti capaci di riprodurre il "toc" del metronomo a molla, o, in alternativa, un "bip" ed un lampeggio ad ogni battuta; producono lo stesso numero di battute al minuto del metronomo tradizionale, quindi svolgono a tutti gli effetti lo stesso compito. Certo, sono forse meno affascinanti e carismatici della bella piramide in legno che ha accompagnato gli studi di personaggi ormai noti della musica classica e leggera, però...

In queste pagine vogliamo proporvi la realizzazione di un metronomo allo stato solido, cioè senza parti in movimento; un apparecchio elettronico come quelli che si trovano in vendita presso i negozi di articoli e strumenti musicali. Come essi produce un suono simile al "toc" dello strumento tradizionale, può generare da poco meno di 40 a circa 240 battute al minuto, regolabili mediante una semplice manopola, e funziona a pile. Un altoparlante rende udibili le battute.

SEMPLICE E FUNZIONALE

Lo strumento l'abbiamo realizzato senza ricorrere a chissà quali componenti, e senza impiegare circuitazioni complesse. Il circuito è tutto quello che vedete in queste pagine: un integrato, pochi componenti passivi, e tre transistor di segnale. Se avete qualche dubbio su come funziona, siamo lieti di toglierveIo con la rapida spiegazione che andiamo a fare nelle

I TEMPI DELLA MUSICA

Mello studio di brani musicali è spesso indispensabile il metronomo, lo strumento che batte il tempo e che permette agli aspiranti musicisti di suonare una melodia esattamente come vuole lo spartito su cui è scritta. Le battute normalmente sono da 40 al minuto fino a circa 240. Alle 40 battute equivale una musica suonata molto lentamente mentre alle 240 il ritmo è estremamente sostenuto (fortissimo).

Il metronomo tradizionale scandisce il tempo grazie ad un meccanismo a molla funzionante come un pendolo: sull'asta si trova un peso che si può far scorrere in alto o in basso a seconda del tempo desiderato. In pratica, per una semplice questione fisica, più si avvicina il peso al perno su cui oscilla l'asta, più veloce è il tempo della musica, in quanto l'asta stessa può muoversi rapidamente. Più si porta il peso verso l'estremo, più l'asta rallenta il proprio movimento, perciò la frequenza dei battiti ed il tempo della musica rallentano.

Nel nostro metronomo non ci sono pesi, aste e molle, ma un preciso temporizzatore che non farà rimpiangere, se non per l'aspetto più ...grezzo, il metronomo dei bei tempi.

righe che seguono.

Per produrre dei battiti ad una frequenza costante abbiamo sempre bisogno di due circuiti di base: un oscillatore, che permetta di riprodurre il "toc" del metronomo, o un altro suono simile; un altro oscillatore o multivibratore astabile, che possa attivare il primo circuito con una cadenza impeccabile ed a frequenza regolabile entro certi limiti.

L'OSCILLATORE DI BATTUTA

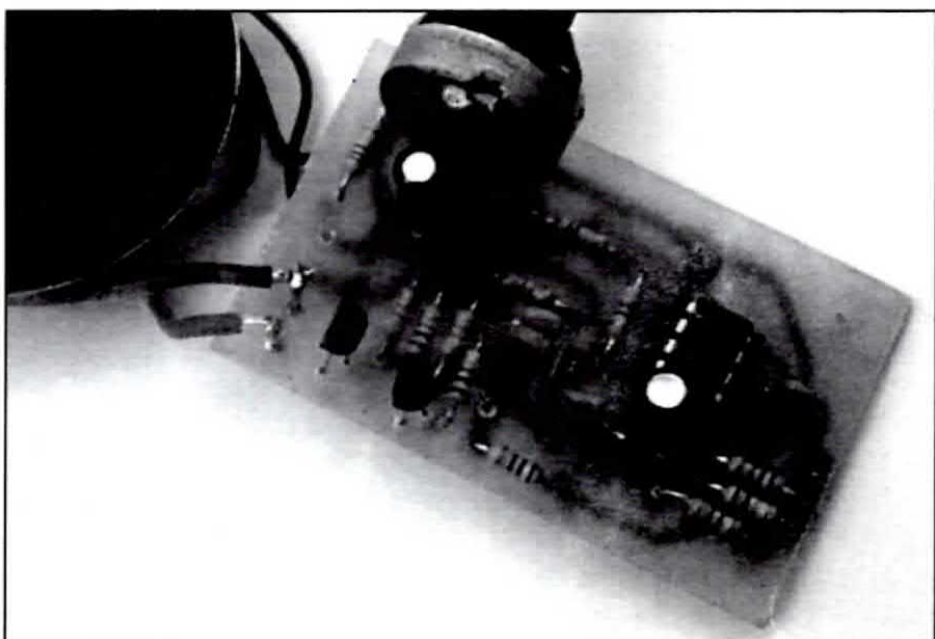
Nel nostro metronomo abbiamo entrambi: l'oscillatore che produce la nota acustica, ovvero il battito (il "toc") è realizzato con il transistor T1, che montato in una rete elettrica R/C costituisce un oscillatore sinusoidale a rilassamento. In pratica, l'oscillatore a riposo è spento e T1 non oscilla ma rimane polarizzato. Quando giunge un impulso di comando, attraverso il diodo D1, l'oscillatore inizia a lavorare e produce un segnale sinusoidale alla frequenza di qualche centinaio di Hz.

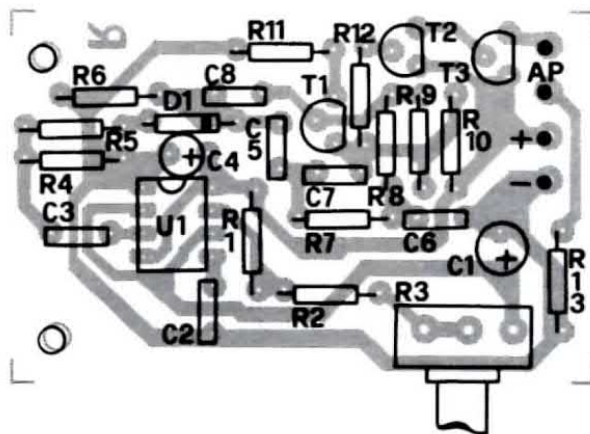
Il segnale diminuisce progressivamente di ampiezza fino ad annullarsi nel giro di qualche frazione di secondo; infatti l'impulso di comando arriva tramite un condensatore, che inevitabilmente si carica nel giro di pochi istanti, lasciando tornare a riposo l'oscillatore. Chi produce gli impulsi di comando per l'oscillatore a rilassamento è un multivibratore astabile, cioè, in concreto, il circuito che fa capo all'integrato U1. Questo è il classico timer multifunzione NE555, collegato in modo da lavorare come astabile. Tra il piedino 3 e massa produce un segnale rettangolare ad una frequenza che può variare tra circa 0,6 e 4 Hz. La frequenza di tale segnale, quindi quella di lavoro del multivibratore, dipende dai valori di R1, R2, R3, e C1; essendo R3 una resistenza variabile (è un potenziometro) la frequenza di lavoro dell'NE555 può variare entro certi limiti. Il valore della frequenza di lavoro dell'astabile si ottiene semplicemente con la seguente formula:

$$fo = 1,44 / C1[R1+2x(R2+R3)];$$

in essa fo è il valore della frequenza espresso i hertz, C1 è quello del condensatore C1 (espresso i farad) mentre R1, R2 ed R3 sono ovviamente i valori resistivi delle rispettive resistenze, espressi in ohm.

Facendo un po' di calcoli vedrete che la minima (ottenibile ruotando il perno dell'R3 tutto in senso antiorario) frequenza corrisponde a circa 0,6 Hz, mentre la massima (ottenibile con il perno del potenziometro tutto ruotato in verso orario) è di circa 4 Hz; la minima frequenza produce un impulso positivo in uscita ogni 1,67 secondi (circa) mentre la massima

Tutto il métronomo è composto da un circuitino e da un piccolo altoparlante a bassa impedenza; quest'ultimo riproduce i "toc". Non ci sono molle né pesini da muovere, ma il funzionamento è assicurato.

Il circuito è composto da un multivibratore astabile che pilota con i propri impulsi di uscita un oscillatore a rilassamento; quest'ultimo provvede a generare il "toc" che viene diffuso dall'altoparlante.

disposizione componenti

COMPONENTI

R 1 = 4,7 Kohm
R 2 = 150 Kohm
R 3 = 1 Mohm potenziometro lineare
R 4 = 15 Kohm
R 5 = 100 Kohm
R 6 = 8,2 Kohm
R 7 = 47 Kohm
R 8 = 47 Kohm
R 9 = 1 Mohm
R10 = 47 Kohm
R11 = 1 Kohm
R12 = 10 Kohm
R13 = 1 ohm
C 1 = 1 µF 16Vl
C 2 = 10 nF
C 3 = 100 nF
C 4 = 47 µF 16Vl
C 5 = 8,2 nF
C 6 = 22 nF
C 7 = 100 nF
C 8 = 8,2 nF
D 1 = 1N4148
T 1 = BC547
T 2 = BC547
T 3 = BC547
U 1 = NE555
AP = Altoparl. 8 ohm, 0,5W
V = 9 volt c.c.

Le resistenze fisse sono da 1/4 di watt, con tolleranza del 5%.

determina un impulso ogni 0,25 secondi.

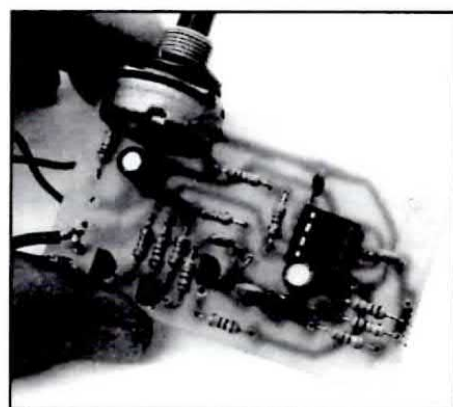
L'OSCILLATORE A RILASSAMENTO

Gli impulsi positivi uscenti dall'NE-555 attraversano il condensatore C3, raggiungendo, attraverso il diodo D1, l'oscillatore a rilassamento; ogni impulso determina l'attivazione di tale oscillatore, quindi la produzione di un battito. Il C3 chiaramente si carica per effetto del livello logico alto all'uscita dell'U1 (che dura sempre di più del tempo di carica del condensatore) perciò viene scaricato poi quando l'uscita dello stesso chip si pone a livello basso, per lo stesso tempo.

Notate che C3 ed R4 costituiscono una rete C/R integratrice che ci serve per ottenere degli impulsi di durata indipendente da quella del periodo del segnale prodotto dall'astabile: cioè l'impulso di eccitazione dell'oscillatore a rilassamento dura a 0,6 Hz come a 4 Hz. Questo lo abbiamo voluto in sede di progetto per ottenere dal circuito dei battiti (toc) della stessa durata indipendentemente dalla frequenza, ovvero dal numero di battute al minuto: un po' come avviene nel metronomo a molla.

Naturalmente in fase di progetto abbiamo scelto i valori opportuni in modo da eccitare l'oscillatore a rilassamento per un tempo sempre minore del minimo periodo del segnale prodotto dall'astabile, che nel nostro caso è 0,25 secondi, dato che la massima frequenza di lavoro è 4 Hz e che il periodo è uguale a:

$$T = 1/f = 1/4Hz = 0,25 \text{ sec.}$$

Dalla descrizione del circuito abbiamo finora escluso lo stadio di uscita, che ha un'importanza vitale: già, perchè se è vero che per produrre le battute del metronomo bastano due oscillatori, è anche vero che senza un amplificatore di uscita di questi segnali non ci facciamo nulla; per poterli ascoltare ci occorre un altoparlante, che l'oscillatore a rilassamento non

può controllare direttamente.

Gli occorre un amplificatore BF, per quanto semplice: ad esempio un paio di transistor connessi a Darlington, che bastano ad amplificare il segnale presente sul collettore del T1; tra questo elettrodo e massa si trova il segnale sinusoidale prodotto dall'oscillatore a rilassamento (quando oscilla) che viene applicato alla base del T2.

L'AMPLIFICATORE D'USCITA

Il segnale viene amplificato esclusivamente in corrente, prima da T2 e poi da T3, il quale amplifica il segnale già amplificato dal precedente. Ne risulta un grande guadagno in corrente, che permette di pilotare un altoparlante a bassa impedenza prelevando una corrente irrisoria dal collettore del T1: qualche decina di microampère.

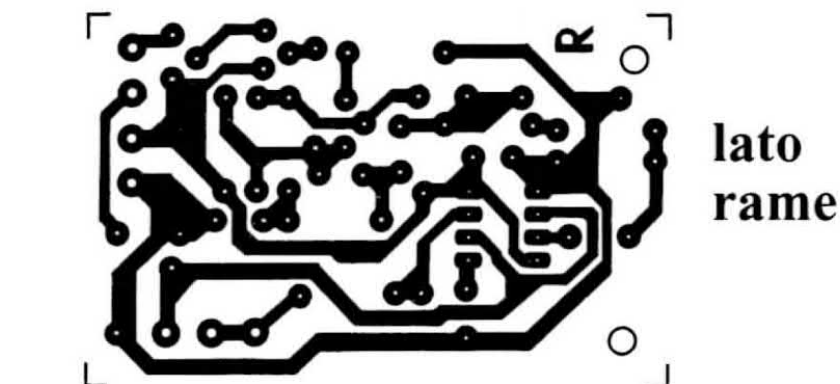
Senza l'amplificatore in corrente

non sarebbe possibile pilotare direttamente un altoparlante comune (cioè a bassa impedenza) perchè richiederebbe una corrente che l'oscillatore a rilassamento non potrebbe dare (guardate il valore della R10 e fate le dovute considerazioni) senza spegnersi.

L'intero metronomo si alimenta a tensione continua, da 9 a 12 volt; richiede una corrente il cui valore dipende principalmente dall'impedenza dell'altoparlante: circa 300 milliampère massimi ad 8 ohm e più o meno la metà a 16 ohm. Insomma. lo si può alimentare con una pila da 9 volt, meglio se di tipo alcalino. E passiamo adesso alla parte pratica, cioè alle spiegazioni riguardanti la costruzione del piccolo metronomo. Il circuito, l'abbiamo visto, è tutto sommato molto semplice, però realizzarlo volante (a fili) o su una basetta millefori non è cosa da tutti; perciò abbiamo pensato di pubblicare in queste pagine la traccia lato rame del circuito stampato, da noi usata per montare il prototipo. Servirà a voi per realizzare la basetta con il metodo che preferite.

lato rame

IL MONTAGGIO

Una volta incisa e forata la basetta è pronta per ospitare i componenti, che vanno inseriti come indicato nella disposizione che trovate in queste pagine insieme alla lista dei componenti. Per prime inserite le resistenze e quindi il diodo (attenzione alla polarità: la fascetta va messa dalla parte indicata nella disposizione illustrata in queste pagine) 1N4148, poi inserite e saldate lo zoccolo (a 4+4 piedini) per l'NE555. Montate poi i condensatori, dando la precedenza a quelli non polarizzati; per gli elettrolitici è indispensabile rispettare la polarità indicata nello schema elettrico, altrimenti il circuito non funzionerà bene. Inserite quindi i tre transistor, che vanno orientati con il lato piatto rivolto all'uscita per l'altoparlante; se avete dubbi, per l'orientamento riferitevi alla disposizione componenti. In ultimo va montato il potenziometro, che deve essere da 1 Mohm, lineare, e l'integrato 555, da inserire nello zoccolo in modo che la tacca di riferimento stia dalla parte del condensatore C4.

Finito il montaggio dei componenti sul circuito stampato si può collegare l'altoparlante (ai punti AP) con due pezzi di filo di lunghezza adeguata; l'altoparlante può essere da 8 o 16 ohm, da mezzo watt nel primo caso e da 0,25W nel secondo. In ogni caso la polarità del collegamento non ha molta importanza. Sistemato l'altoparlante potete pensare ad una scatola dove inserire il tutto; un contenitore in plastica per elettronica (ad esempio uno di quelli della Teko) delle dimensioni di almeno 70x100x35 mm.

Dopo aver inserito il circuito nella scatola tagliate a misura (se occorre) il perno del potenziometro e fissatelo con l'apposito dado, quindi montate la manopola.

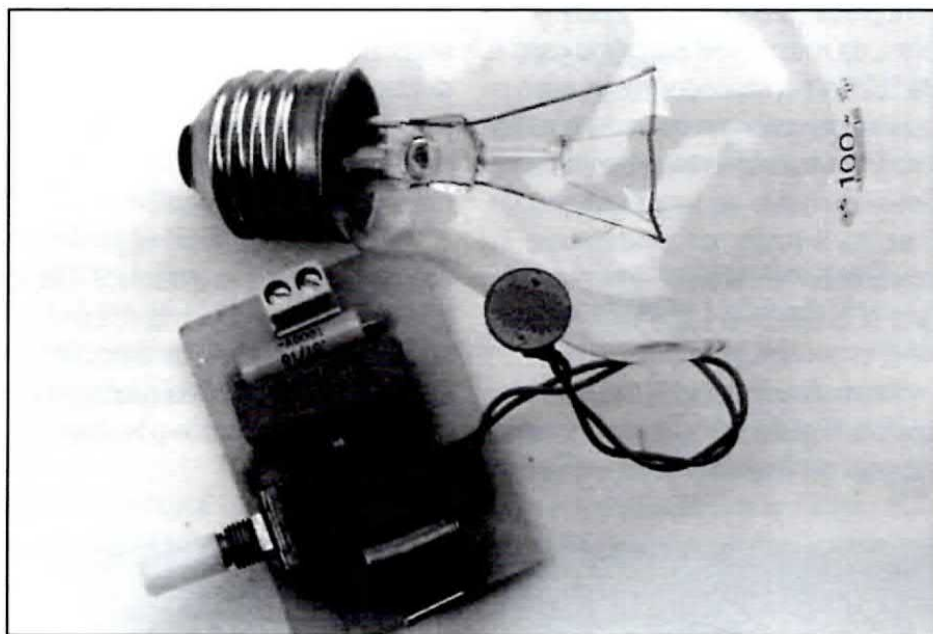
PER L'ALTOPARLANTE

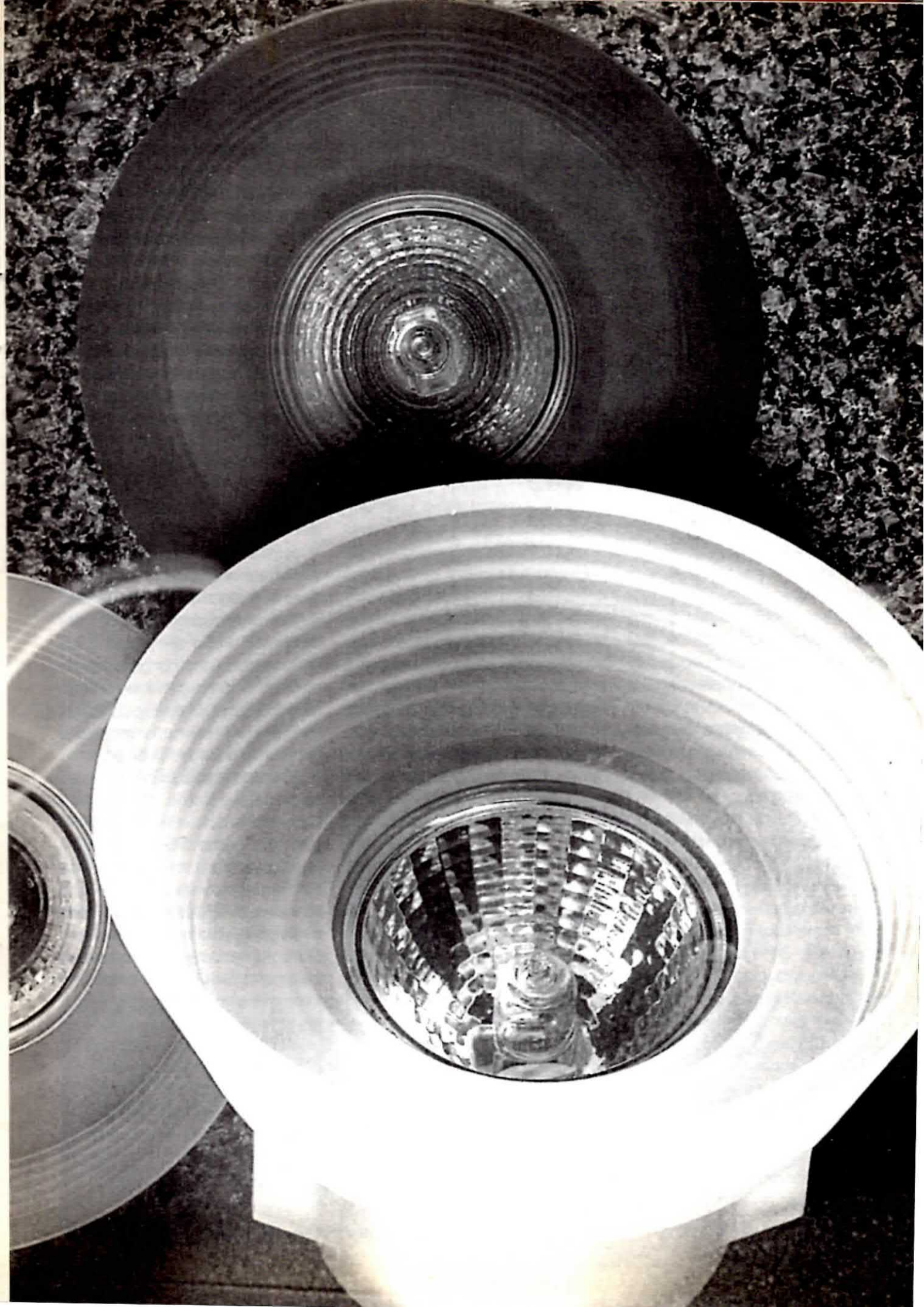
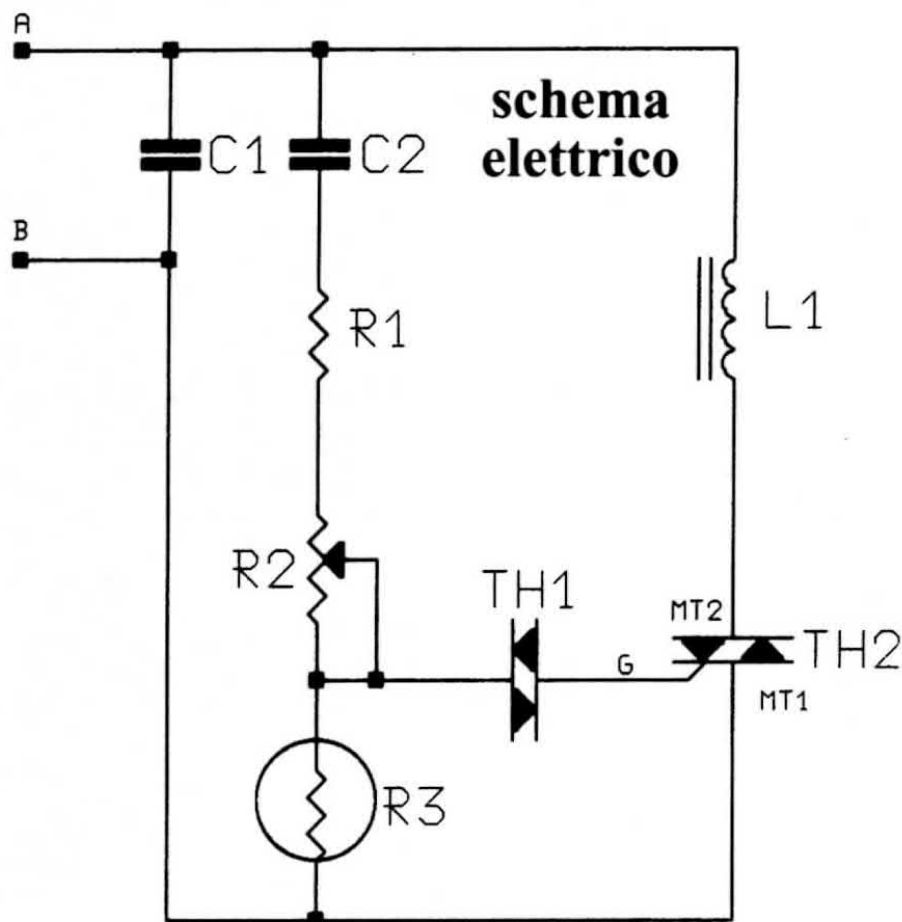
Montate quindi l'altoparlantino contro un pannello, che avete preventivamente forato per far uscire il suono. Allo scopo di agevolare la regolazione graduate la corsa della manopola, in valori delle battute al secondo; per ricavare le posizioni dividete la scala da 40 a 240, oppure procedete sperimentalmente rilevando per ogni posizione dell'indice della manopola il rispettivo valore.

Per l'alimentazione consigliamo una pila alcalina del tipo piatto a 9 volt; in questo caso raccomandiamo di utilizzare una scatola con vano per pila di tale formato, così da realizzare un montaggio più ordinato possibile.

CREPUSCOLARE CONTINUO

INVECE DEL SOLITO INTERRUTTORE CREPUSCOLARE ON/OFF PROVATE QUESTO DISPOSITIVO: PERMETTE DI ACCENDERE LE LUCI QUANDO LA LUMINOSITA' DELL'AMBIENTE SCENDE AL DISOTTO DEL LIMITE CHE AVRETE IMPOSTATO, PERO' LE ACCENDE GRADUALMENTE, MAN MANO CHE FA BUIO.

di DAVIDE SCULLINO

Quando bisogna che una o più lampade si accendano automaticamente al calare della sera o comunque quando fa buio (ad esempio per un improvviso temporale estivo) si ricorre ad un dispositivo che i tecnici elettronici e comunque quelli che hanno a che fare con gli impianti elettrici, chiamano interruttore crepuscolare. Questo apparecchio è appunto un interruttore, però automatico: scatta, chiudendo il circuito elettrico, quando la luminosità nell'ambiente in cui è posto il suo sensore scende al disotto di un certo livello. Interrompe quindi lo stesso circuito quando nell'ambiente si ristabilisce la giusta luminosità. L'interruttore crepuscolare funziona quindi in modo on/off, cioè acceso o spento: consente di accendere

FOSNOVA

o spegnere totalmente delle lampade elettriche o altri apparecchi funzionanti con l'elettricità. Normalmente un interruttore crepuscolare si utilizza per controllare delle lampade, che possono venire accese quando la luminosità nell'ambiente diviene insufficiente, mentre si spengono non appena la luce ambiente ritorna sufficiente. L'interruttore vero e proprio può essere elettromeccanico (un relé...) oppure allo stato solido (triac o SCR, nel caso di utilizzo in corrente continua).

Per comandare l'accensione e lo spegnimento di lampade in funzione della luminosità, oltre all'interruttore crepuscolare si può usare un altro dispositivo, in un certo senso crepuscolare anch'esso: qualcosa come il circuito che abbiamo realizzato e vi proponiamo in questo articolo. Si tratta in pratica di un automatismo che, collegato ad una o più lampade, le fa accendere e spegnere abbastanza gradualmente in funzione della luminosità che trova nell'ambiente.

Il dispositivo in questione assolve al compito dell'interruttore crepuscolare, solo che non attacca e stacca bruscamente le lampade, bensì le fa lavorare ad una potenza proporzionale alla luminosità che trova nell'ambiente. Come l'interruttore, questo nostro dispositivo crepuscolare dispone di un sensore per rilevare la luminosità nell'ambiente.

L'ELEMENTO DI USCITA

Tuttavia ha un attuatore diverso: cioè non utilizza un relé per l'uscita, ma un elemento capace di dosare la tensione fornita al carico; l'elemento da noi usato per il dispositivo crepuscolare è un comune triac. Impiegato in un circuito simile ad un dimmer (varialuce) consente di pilotare il carico con impulsi di tensione a larghezza variabile. In tal modo varia anche la luminosità delle lampade collegate. Per tale motivo il circuito si presta a controllare le lampade ad incandescenza (anche le alogene) ma non quelle al neon, la cui luminosità può essere variata solamente con sistemi molto diversi da quello tipico dei dimmer.

IL CIRCUITO IN ALTERNATA

Naturalmente il circuito crepuscolare è stato progettato per funzionare in corrente alternata, esattamente con la tensione della rete di distribuzione domestica a 220 volt. Il nostro dispositivo crepuscolare è sostanzialmente molto semplice, come potete notare dando un'occhiata allo schema elettrico che illustriamo in queste pagine. E' collegato direttamente alla tensione di rete ed è formato da pochissimi componenti.

Il circuito in sè somiglia molto ad un varialuce come ne abbiamo pubblicati tanti; la differenza sostanziale tra il nostro crepuscolare ed il classico varialuce sta nella presenza della fotoresistenza. Già, abbiamo inserito una fotoresistenza nel circuito di controllo del triac, con il chiaro intento di rendere il funzionamento del circuito sensibile alla luce.

I COLLEGAMENTI

Per controllare una o più lampade il circuito va collegato al posto dell'interruttore tradizionale, ovvero in serie alla rete elettrica che le alimenta. Quindi se c'è un interruttore dovete toglierlo e collegare al suo posto il circuito, connettendo il punto "A" ad uno dei fili ed il "B" al filo restante. E' anche possibile lasciare l'interruttore: in tal caso i punti "A" e "B" del nostro crepuscolare vanno collegati in parallelo ai capi dell'interruttore. Così si potranno accendere le luci, escludendo la funzione crepuscolare, in qualunque momento ed in qualunque condizione di illuminazione.

Per capire come funziona il tutto dobbiamo considerare il tipo di tensione che alimenta il gruppo crepuscolare-lampade: una tensione sinusoidale, ovviamente alternata (è infatti quella della rete ENEL). Tutti i componenti passivi che stanno nella rete di polarizzazione del gate del triac (TH2) formano un partitore di tensione.

Abbiamo inserito il condensatore C2 per non mettere una resistenza che, a causa dell'elevato valore, avrebbe dovuto dissipare una discreta potenza; il condensatore in alternata ha una propria reattanza che si oppone al passaggio della corrente elettrica, proprio come farebbe una resistenza. Il valore di tale reattanza è legato alla frequenza della tensione alternata che l'alimenta, e, ovviamente, a quello della capacità dello stesso condensatore.

La formula che permette di determinare il valore (modulo) della reattanza è la seguente: Xc=1/6,28xfxC, dove f è la frequenza espressa i hertz, C è la capacità espressa in farad, e Xc è la reattanza espressa in ohm. L'attuale valore del C2 determina un'impedenza di: Xc=1/6,28x50Hzx0,47µF=6,78 Kohm, in serie alla resistenza R1.

L'EFFETTO DEL PARTITORE

L'effetto del partitore di tensione è principalmente quello di ritardare l'entrata in conduzione del triac rispetto al passaggio per lo zero della tensione di rete; naturalmente questo ritardo determina l'attivazione e quindi la conduzione del triac per un periodo ridotto rispetto a quello normale della sinusoide. Quindi il carico, ovvero la lampada, riceve tensione per un periodo di tempo più o meno ristretto rispetto a quello normale della tensione di rete.

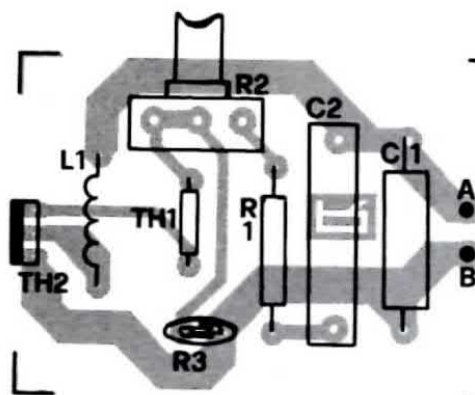
Ciò determina una riduzione del valore medio della tensione applicata al carico, quindi una proporzionale riduzione della potenza ad esso fornita, il che si traduce in una minore illuminazione. Essendo la R3 una fotoresistenza, il rapporto di partizione dell'intero partitore C2-R1-R2-R3 viene a dipendere dall'intensità della luce che colpisce la superficie sensibile di tale componente. Accade perciò che il ritardo con cui il triac entra in conduzione viene a dipendere dall'intensità della luce ambiente: più c'è luce, maggiore è il ritardo. Viceversa, più fa buio, minore diviene il ritardo di innesco del triac.

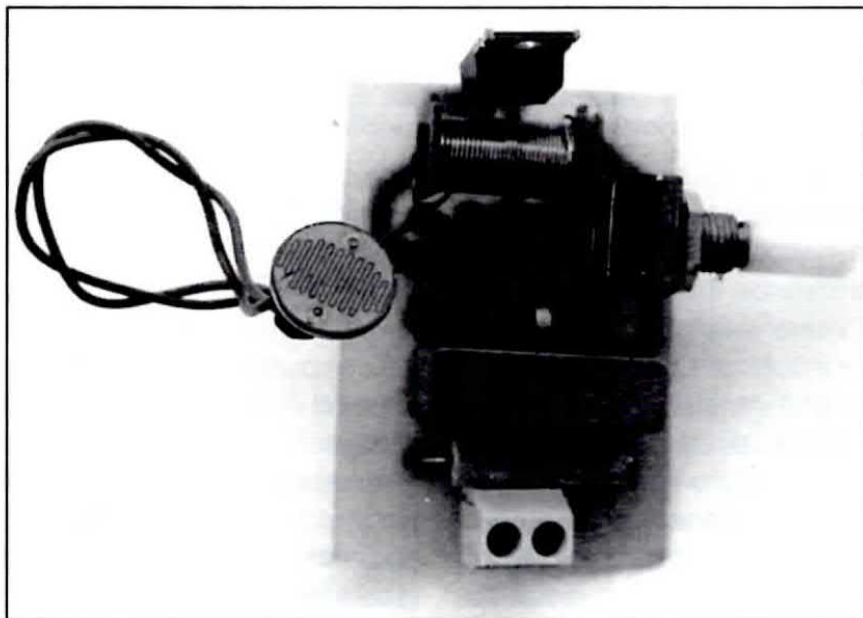
Per capire bene a cosa sia legato il ritardo basta pensare all'onda sinusoidale che caratterizza la tensione di rete; un partitore di tensione divide la tensione di rete per un certo fattore, dandone il risultato al gate del triac.

E' chiaro che se il rapporto di divisione è, ad esempio, 100, e il triac per innescarsi richiede una tensione gate/anodo 1 di 2 volt, bisogna che

Il circuito è semplicissimo: pochi condensatori e resistenze, un triac e un diac; quanto basta per realizzare un varialuce automatico. Un potenziometro permette di aggiustare la soglia di accensione.

Una fotoresistenza rileva la luminosità ambientale e agisce sul varialuce per compensare eventuali oscuramenti in maniera proporzionale. La fotoresistenza non deve essere rivolta verso la lampada.

disposizione componenti

COMPONENTI

R 1 = 3,3 Kohm 2W
R 2 = 470 Kohm potenz. lineare
R 3 = Fotoresistenza (vedi testo)
C 1 = 10 nF 400V poliestere
C 2 = 470 nF 400V poliestere
L 1 = Vedi testo
TH1 = Diac 32÷40V
TH2 = Triac 400V, 4A

la tensione di rete salga a ben 200 volt prima che lo stesso triac inizi a condurre.

Ovviamente la tensione di rete, che ha andamento sinusoidale, non può raggiungere i 200 volt subito, ma ci arriva dopo un certo tempo: circa 1/6 del periodo complessivo. Quindi per tutto il tempo che trascorre dal passaggio per lo zero (inversione di polarità da semionda a semionda) all'entrata in conduzione, il triac resta interdetto e non alimenta il carico.

Se ora consideriamo che R3 è un componente variabile, e che la sua resistenza è inversamente proporzionale all'intensità della luce che ne colpisce la superficie sensibile, possiamo capire cosa accade nel circuito al variare della luce nell'ambiente: un'illuminazione maggiore può elevare ulteriormente il rapporto di partizione, ovvero abbassare, a parità di tensione in ingresso al circuito, la differenza di potenziale gate/anodo 1.

Pertanto più illuminazione determina maggior ritardo nell'entrata in conduzione del triac, cosicché la lampada viene alimentata con una tensione di valore medio ancora minore, quindi può anche non riuscire ad accendersi (è poi quello che accade regolando opportunamente il potenziometro R2).

Se l'illuminazione dell'ambiente si riduce, ovvero se fa buio, il valore della R3 incrementa ed il rapporto di partizione diminuisce. Se supponiamo che divenga 50, ecco che i 2 volt necessari al solito triac per entrare in conduzione vengono raggiunti con una tensione di rete di soli 100 volt, quindi con un ritardo ben minore di quello ipotizzato in precedenza.

LA COMMUTAZIONE DEL TRIAC

Quindi il triac conduce prima determinando una tensione di uscita del circuito di valore medio ben maggiore, tale da far illuminare maggiormente le lampade. In totale oscurità la fotoresistenza assume il proprio valore massimo, che determina praticamente l'entrata in conduzione del triac senza ritardo, perciò la massima tensione ai capi della lampada, la quale si accende alla massima intensità.

Ciò dipende naturalmente dalla posizione assunta dal cursore dell'R2, che va regolato in modo da far accendere le lampade parzialmente quando la luce nell'ambiente diviene insufficiente, e totalmente quando

PER IL TRIAC...

Se pensate di utilizzare il crepuscolare per pilotare lampade di potenza superiore a 60 watt diviene necessario dotare il triac di un adeguato dissipatore di calore. Adeguato singifica che deve avere una resistenza termica non maggiore di 10 °C/W. Chiaramente è meglio interporre uno strato di pasta al silicone tra dissipatore e triac, allo scopo di migliorare lo smaltimento del calore prodotto dal componente quando lavora.
Ricordate che il dissipatore di tensione risulta collegato al terminale centrale del triac, ed è quindi sotto tensione di rete.

fa davvero buio.

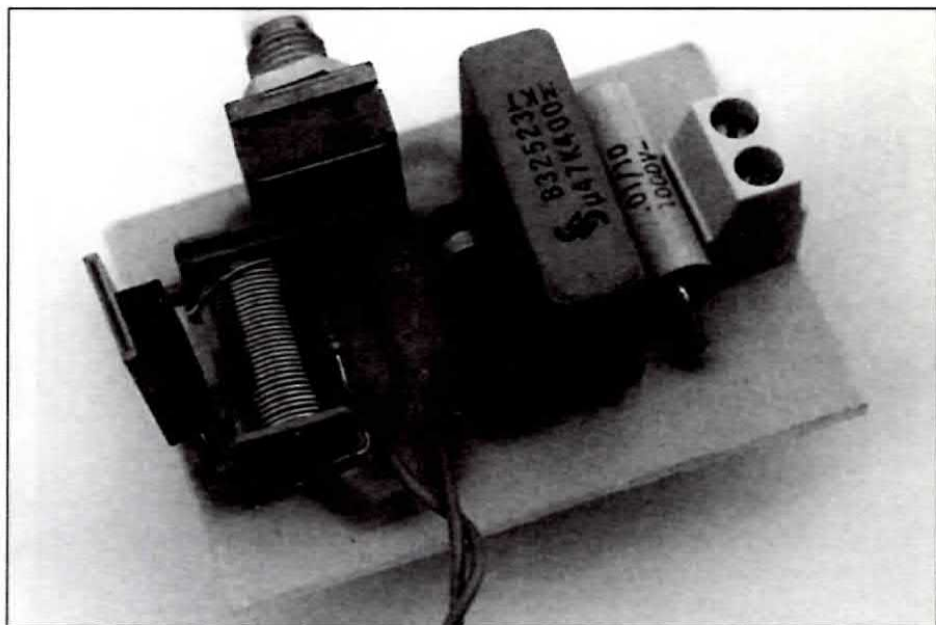
Naturalmente tutte le ipotesi di funzionamento le abbiamo fatte considerando per il triac un valore ipotetico di tensione d'innesco. In realtà prima che tale componente entri in conduzione, la tensione tra il cursore dell'R2 ed il terminale MT1 (anodo 1) deve superare quella di breakover del diac, che è compresa normalmente fra 32 e 40 volt.

Bene, a questo punto dovreste aver capito come funziona il nostro circuito crepuscolare. Quindi possiamo lasciare la descrizione dello schema elettrico e passare a quella inerente la costruzione e la messa in opera del dispositivo.

REALIZZAZIONE PRATICA

Quello in questione è un circuito molto semplice, che volendo può essere realizzato in modo volante, anche se in tal caso è indispensabile molta attenzione, ed occorre impiegare cavi elettrici fatti per lavorare con la tensione di rete (con isolamento di almeno 350 volt). Se volete seguire la nostra traccia potete invece montare i pochi componenti che formano il dispositivo su una basetta ramata che potete realizzare (per fotoincisione o manualmente) appunto prendendo ad esempio la traccia lato rame illustrata in queste pagine a grandezza naturale.

Inciso e forato il circuito stampato bisogna montare i pochi componenti in ordine di altezza. Il triac va montato in modo che la sua parte metallica stia rivolta all'esterno dello stampato, mentre per il diac, sebbene sia un componente a semiconduttore, non c'è un verso di inserimento: lo si può montare in un verso o nell'altro, tanto il circuito funzionerà ugualmente.

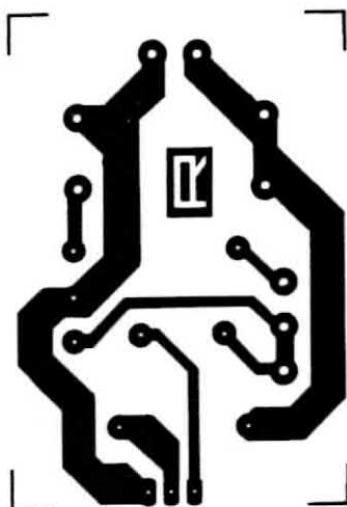
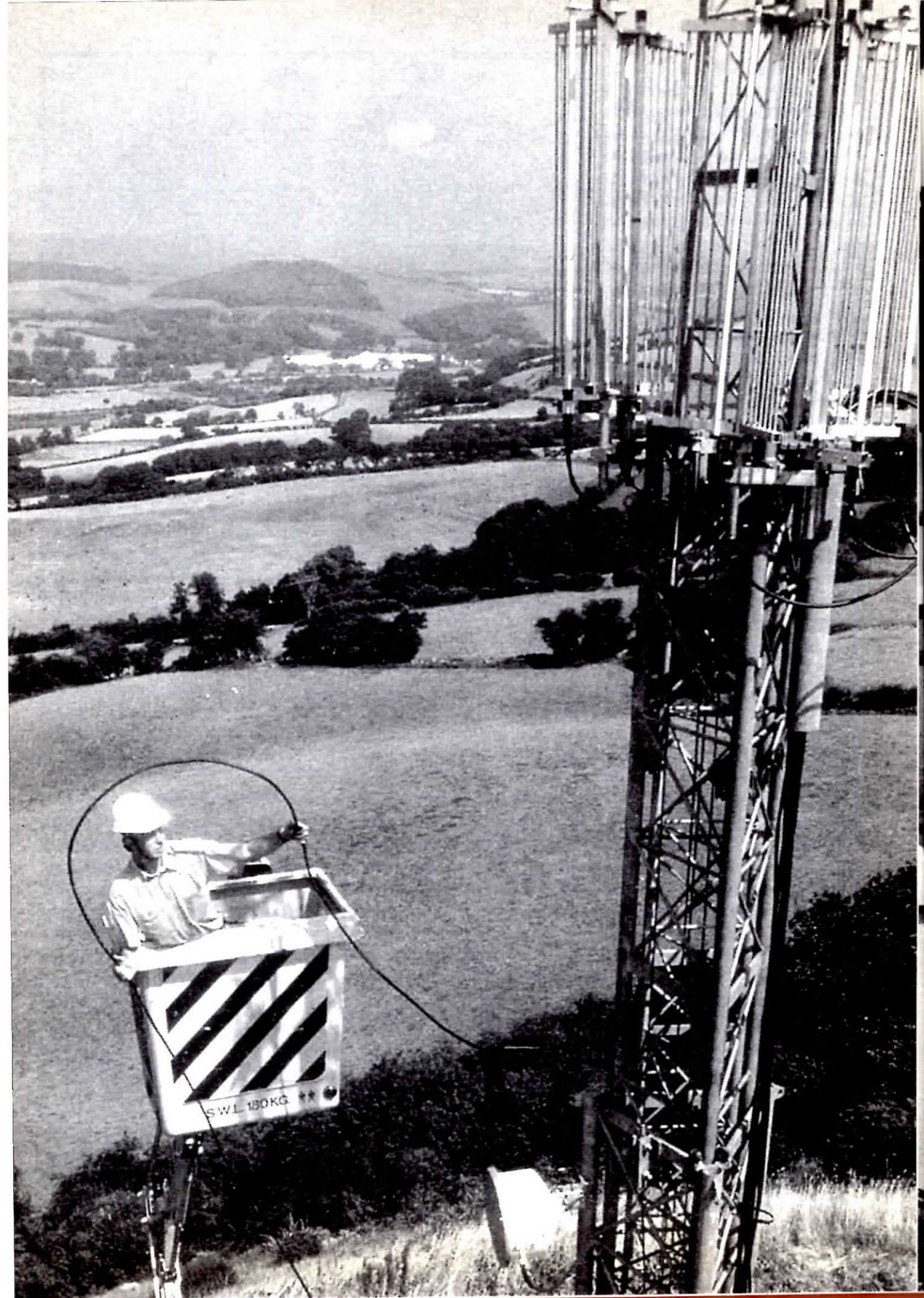
La fotoresistenza può essere di qualunque tipo; quella che abbiamo usato per il prototipo ha una resistenza minima (in condizioni di massima illuminazione) di qualche centinaio di ohm ed una massima (al buio totale) di qualche megaohm.

La bobina L1 va costruita avvolgendo una cinquantina di spire di filo di rame smaltato del diametro di 0,6-0,7 millimetri su un nucleo di ferrite lungo un paio di centimetri e avente diametro di 5-6 mm. Avvolte le spire vi consigliamo di bloccare l'avvolgimento con della colla epossidica o con del nastro adesivo. Prima di effettuare le saldature non dimenticate di raschiare lo smalto dagli estremi della bobina (con la lama di un paio di forbici o con tela smeriglio) perchè diversamente lo stagno non attacca. Finito il montaggio verificate che tutto sia in ordine, servendovi dello schema elettrico e della disposizione componenti illustrati nel corso dell'articolo. Solo se è tutto in ordine potete pensare all'installazione dell'apparecchietto, che potrà trovare posto in una scatola per cablaggi elettrici, anche murata.

lato rame

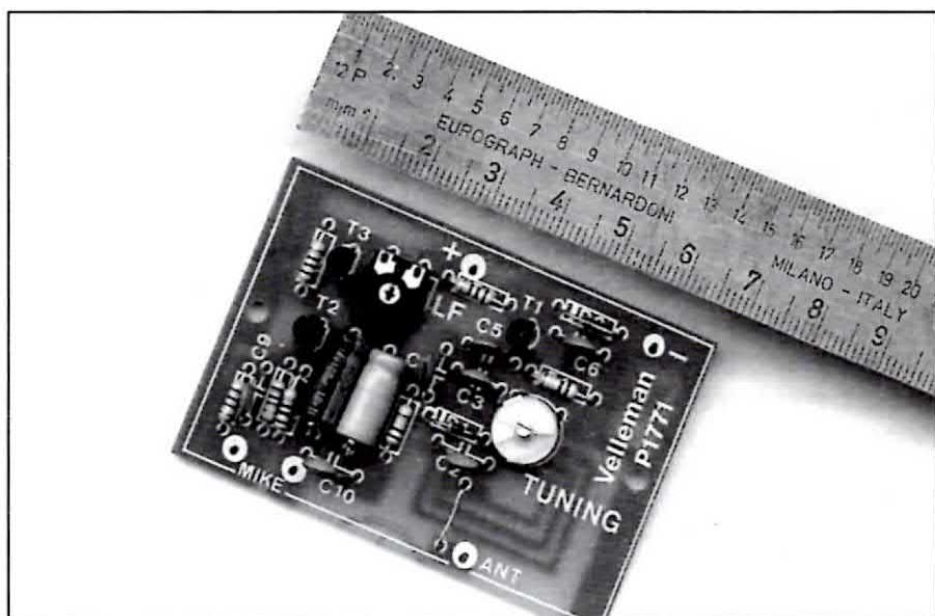
Comunque venga collegato o disposto il circuito, la fotoresistenza deve essere posta nel luogo da illuminare; ovviamente la superficie sensibile non deve essere rivolta alle lampade, perchè altrimenti all'accensione delle stesse varia bruscamente la luminosità e il circuito va in tilt...

PER CONCLUDERE...

Se disponete il crepuscolare all'esterno, dovete prevedere un alloggiamento che lo protegga dall'acqua, senza perciò oscurare la fotoresistenza; insomma, una scatola a tenuta stagna con una finestrella in vetro trasparente o plexiglass.

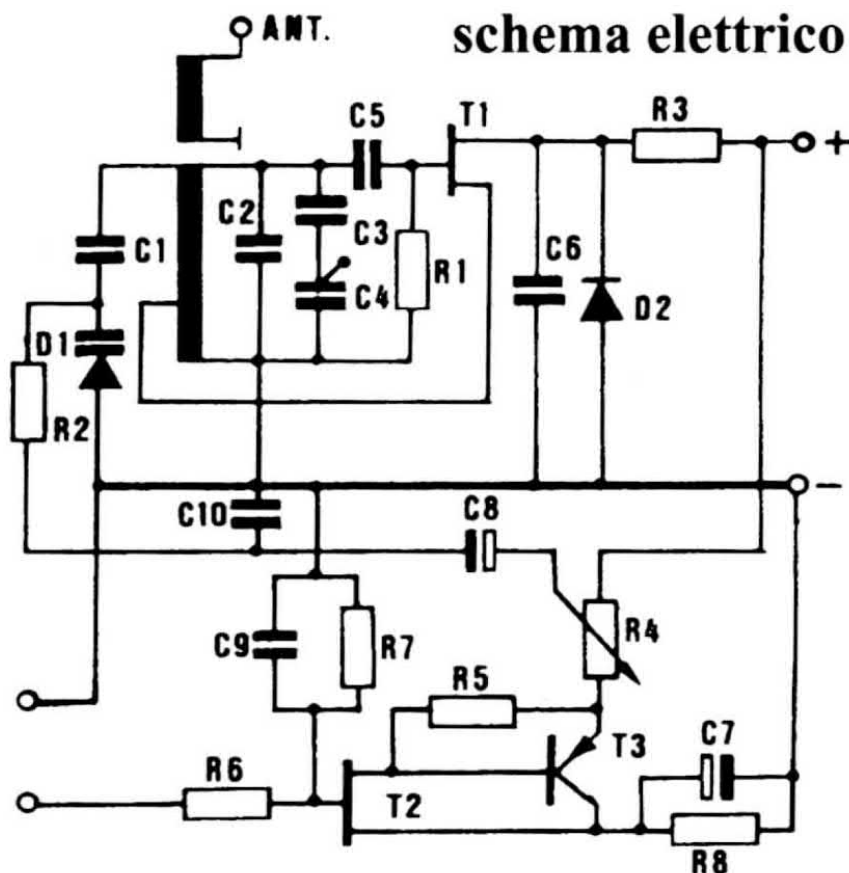
In ultimo, tenete presente che una volta montato e alimentato il circuito si trova sottoposto ai 220 volt della rete ENEL; maneggiatelo quindi con la massima cautela e non toccatene le piste o i componenti a mani nude. Ricordate che la tensione della rete domestica può dare forti scosse, estremamente pericolose per la salute! ❑

TRASMETTITORE IN FM

MICROSPIA A MODULAZIONE DI FREQUENZA OPERANTE ENTRO LA GAMMA DELLE RADIO LIBERE. FUNZIONA A PILE E PUO' ESSERE IMPIEGATA ANCHE COME MINITRASMETTITORE FM, PER ECCITARE UN LINEARE DI MAGGIOR POTENZA E REALIZZARE UNA PICCOLA RADIO LIBERA DI QUARTIERE. DISPONIBILE IN SCATOLA DI MONTAGGIO.

a cura della Redazione

Strano ma vero, la gran parte dei nostri lettori è fatta di spioni, anzi, radio e telespioni! A parte gli scherzi, ogni volta che pubblichiamo qualche progetto riguardante microspie radio o telefoniche scopriamo che la nostra rivista incrementa (eh sì, magari...) le vendite e che comunque i lettori realizzano ed armeggiano attorno a tali progetti.

Forse allora è proprio vero che l'indiscrezione, il gusto di scoprire ogni segreto, è di moda. Altrimenti non si spiega come mai i giornali, chiamiamoli "di vita", quelli scandalistici, siano tra i più letti.

Insomma, volete le microspie? Eccovene una fresca fresca,

BRITAIN TELECOM INDUSTRY

di ritorno dalla calda estate! Scherzi a parte, in questo articolo vi proponiamo la realizzazione di un minitrasmettitore FM da qualche centinaio di milliwatt, ideale per realizzare una radiospia adatta a mille usi, oppure una mini stazione radio in FM.

In quest'ultimo caso il minitrasmettitore può essere usato per eccitare l'amplificatore lineare, che permetterà l'irradiazione di una maggior potenza RF, e quindi la copertura di una zona più estesa entro la quale è possibile ricevere le trasmissioni.

IL NOSTRO CIRCUITO

Il nostro minitrasmettitore opera in gamma FM, cioè nella banda normalmente riservata alle stazioni radio libere che trasmettono musica, anche in stereofonia; lavora cioè tra 88 e 108 MHz. E' sostanzialmente molto semplice, come potete vedere chiaramente analizzando lo schema elettrico che trovate in queste pagine.

All'ingresso del trasmettitore si può applicare un segnale di bassa frequenza (audio) in arrivo dall'uscita di un mixer, di un riproduttore di cassette o di un lettore CD, oppure da un microfono magnetico o electret-condenser.

Vedremo comunque più avanti questi dettagli pratici. Ora pensiamo alla teoria, che nello specifico è quella di funzionamento del circuito. Per vedere e capire come funziona facciamo riferimento al solito schema elettrico, illustrato per intero in queste pagine.

Come tutti i trasmettitori radio, il nostro dispone di un ingresso di bassa frequenza e di un'uscita RF; ha un primo stadio (stadio d'ingresso) che serve ad amplificare il segnale audio, un secondo stadio operante da separatore (emitter- follower) e pilota di modulazione, ed un oscillatore (ultimo stadio) a radiofrequenza che serve appunto ad irradiare il segnale RF mediante una piccola antenna direttamente collegata alla sua uscita.

IL SEGNALE DI INGRESSO

Il segnale d'ingresso va applicato ai punti marcati "MIC" e da essi, mediante la resistenza R6, raggiunge il primo stadio amplificatore; uno stadio composto da un transistor ad effetto di campo a giunzione (jFET) a canale N, di tipo 2N3819. Il transistor in questione è quello marcato con T2 nello schema elettrico.

T2 è montato in configurazione a source comune, con retroazione (resistenza di source); in pratica condivide con il transistor bipolare T3 (BC547 o similare) alcuni componenti, come le resistenze di polarizzazione R4 ed R5, che per il jFET servono da carico (resistenza di drain) mentre per il BJT (T3) servono alla polarizzazione di base.

T2 amplifica in tensione il segnale applicato all'ingresso, e lo stesso fa T3 con il segnale (già amplificato una prima volta) disponibile sul collettore del jFET. Notate che i componenti di retroazione C7 ed R8 servono a stabilizzare il punto di lavoro a riposo dei primi due transistor (T2 e T3). Alle audiofrequenze, ovvero in presenza di

DATI TECNICI

Tensione d'alimentazione	**9÷14 Vcc**
Corrente assorbita	**50 mA**
Potenza RF	**200 mW**
Massimo segnale d'ingresso	**10 mV**
Impedenza d'ingresso	**1 Mohm**
Frequenza di lavoro	**95÷108 MHz**

segnale BF all'ingresso del circuito, il condensatore assume una reattanza bassissima, tale da cortocircuitare la R8. Pertanto la retroazione praticamente si annulla alle audiofrequenze, e l'insieme T2-T3 lavora quasi al massimo guadagno, il che è necessario volendo ottenere un buon segnale di modulazione partendo dal debolissimo segnale prodotto da un microfono tradizionale, ad esempio magnetico (capace di fornire solo qualche millivolt).

Il segnale amplificato è disponibile sul collettore del T3 e quindi ai capi del trimmer R4, collegato come potenziometro. Tra il cursore di tale trimmer e massa è possibile prelevare il segnale BF che andrà a modulare, in una certa misura (dipendente anche, ovviamente, dalla posizione del cursore del trimmer) la tensione di polarizzazione inversa del diodo varicap D1.

Il circuito accetta in ingresso segnali abbastanza deboli, quindi quelli di microfoni magnetici o capsule electret. Volendo applicargli segnali forti mettete in ingresso un potenziometro.

LO STADIO OSCILLATORE

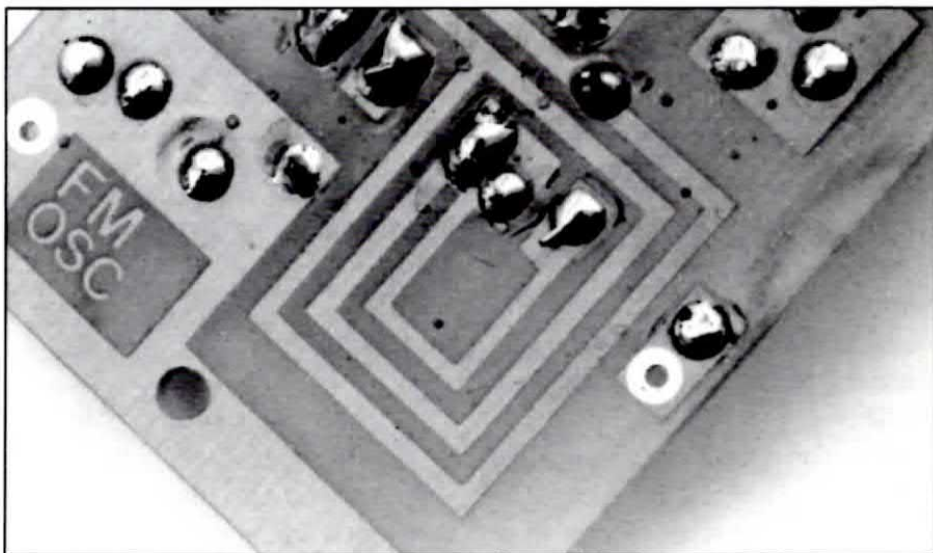
Prima di vedere la modulazione ed il suo effetto dobbiamo analizzare, sia pure in maniera leggera, lo stadio oscillatore ad alta frequenza. Esso fa capo al jFET T1 (un comunissimo BF245) che oscilla grazie alla particolare rete di retroazione composta dai condensatori C2, C3, C4, C5 e dall'autotrasformatore che si vede nello schema.

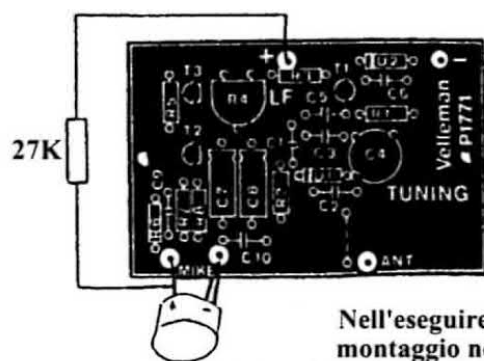
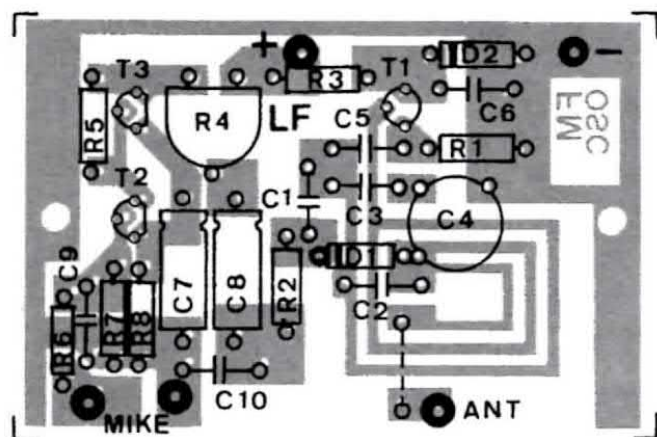
Questo autotrasformatore è realizzato in aria ed è composto da una bobina fisicamente ricavata con una pista a forma di spirale sul circuito stampato (in tal modo è impossibile sbagliare a costruirla). L'oscillatore produce un segnale sinusoidale ad una frequenza molto elevata, aggiustabile tra 95 e 108 MHz circa.

Aggiustabile, naturalmente, con il compensatore (trimmer capacitivo) C4, che permette di variare la frequenza di risonanza del gruppo C2, C3, C4, L, intendendo con "L" l'intero avvolgimento a spirale costituente l'autotrasformatore.

Il circuito oscillatore lavora quindi ad una certa frequenza, che viene irradiata nell'aria attraverso l'antenna collegata al punto "ANT". La frequenza è costante (e determinata dai valori dei soliti C2, C3, C4, ed L) quando non c'è segnale in ingresso alla microspia. In presenza di segnale la frequenza varia leggermente di valore (fino ad un massimo teorico di 75 KHz in più o in meno) in funzione dell'intensità del segnale stesso.

Più precisamente, tanto più è elevato il livello del segnale tanto maggiore diviene la frequenza, e viceversa: infatti, poiché la tensione corrispondente al segnale agisce sul diodo varicap D1, e considerato che questo è un particolare diodo la cui capacità parassita (in polarizzazione inversa) varia di molto al variare della tensione applicata ai suoi capi, un aumento della tensione determina un abbassamento della capacità di tale componente e quindi un innalzamento della frequenza di oscillazione dello stadio di radiofrequenza.

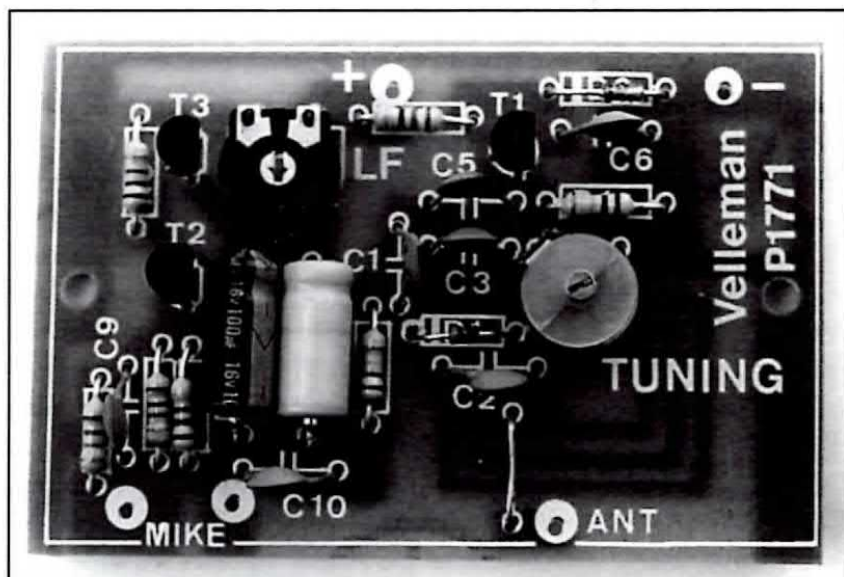
Notate che il varicap è posto in

Per evitare errori soprattutto ai meno esperti, la bobina dell'oscillatore è realizzata direttamente da una pista del circuito stampato; quindi non va costruita col solito filo smaltato.

disposizione componenti

Nell'eseguire il montaggio non dimenticate il ponticello per l'antenna. Se volete mettere in ingresso un microfono electret collegatene il - a massa e il +, con una resistenza, al positivo d'alimentazione.

COMPONENTI

R 1 = 100 Kohm
R 2 = 220 Kohm
R 3 = 22 ohm
R 4 = 1 Kohm trimmer
R 5 = 1 Kohm
R 6 = 56 Kohm
R 7 = 1 Mohm
R 8 = 1,2 Kohm
C 1 = 5 pF
C 2 = 6 pF
C 3 = 15 pF
C 4 = 4÷30 pF compensatore
C 5 = 15 pF
C 6 = 1 nF
C 7 = 100 µF 16Vl
C 8 = 4,7 µF 16Vl
C 9 = 100 pF
C10 = 1 nF
D 1 = BB122 (Varicap)
D 2 = 1N4148

T 1 = BF245A
T 2 = 2N3819
T 3 = BC307

Le resistenze fisse sono da 1/4 di watt con tolleranza del 5%.

serie a C1, che con esso forma un bipolo collegato in parallelo alla bobina, quindi è parte del circuito di risonanza; una variazione della capacità del varicap determina una variazione della capacità complessiva del bipolo.

Va anche notato che al diminuire del livello del segnale BF la capacità del varicap aumenta, e con essa aumenta quella del bipolo formato con C1; la frequenza di oscillazione dello stadio RF quindi diminuisce, e con essa quella del segnale irradiato dall'antenna, ovviamente.

ATTENTI AL LIVELLO

E' importante sapere che se il segnale d'ingresso del circuito è di ampiezza troppo elevata si può verificare la sovramodulazione, cioè la deviazione della frequenza dell'oscillatore può divenire maggiore dei ±75 KHz ammessi; ciò determina distorsione del segnale ricevuto e l'invasione dei canali radio vicini, con conseguente distorsione del segnale anche sintonizzandosi (con un ricevitore radio...) sui canali vicini a quello sul quale trasmette il nostro circuito.

Il trimmer R4 va quindi regolato accuratamente in fase di collaudo, in modo da ottenere nel ricevitore di prova un segnale chiaro e privo di apprezzabile distorsione.

Tutto il circuito è alimentato a

tensione continua: da 9 a 14 volt, ottenibili anche con una o più pile a secco. Nel circuito non manca il filtro antidisturbo (R3-C6) che impedisce la propagazione del segnale RF all'alimentatore, e il diodo D2, che protegge tutto il minitrasmettitore in caso di collegamento al contrario dell'alimentazione.

REALIZZAZIONE E COLLAUDO

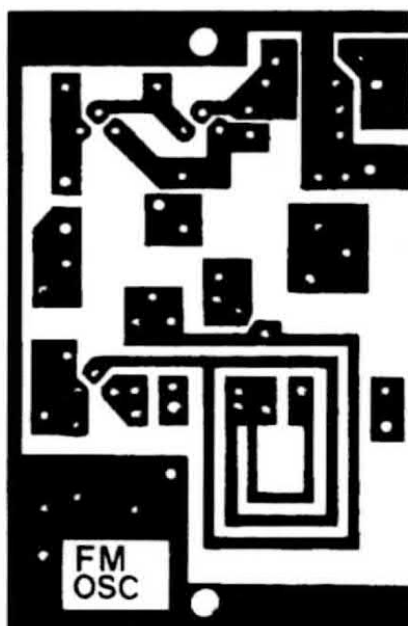
E lasciamo la descrizione del circuito elettrico per concentrarci sui particolari di costruzione del tutto. La prima attenzione è per il circuito stampato, che potete costruire con la tecnica che preferite, purché utilizziate la traccia lato rame illustrata in queste pagine. Se avete difficoltà a realizzare lo stampato potete sempre acquistare il kit di montaggio presso la Melchioni Elettronica (Milano, tel. 02/57941).

Il kit è della serie Velleman (codice K1771) e comprende tutti i componenti, la basetta forata e serigrafata con il disegno di montaggio dei componenti, e tutte le istruzioni occorrenti.

Una volta in possesso del circuito stampato montate su di esso le resistenze e i diodi (attenzione alla polarità di questi ultimi, per i quali il catodo è marcato con una fascetta) tenendoli molto bassi (praticamente attaccati allo stampato) ad evitare che i terminali possano costituire induttanze parassite certamente capaci di alterare il funzionamento dell'intero trasmettitore.

Si montano quindi il trimmer ed il compensatore, poi i condensatori (prima quelli non polarizzati, poi gli elettrolitici; attenzione alla loro polarità) e i tre transistor, che vanno inseriti nel circuito come indicato nel piano di montaggio e come si vede nelle fotografie del prototipo.

Non dimenticate il ponticello da realizzare tra le piazzole vicino a C2, indispensabile per poi collegare

lato rame

Seguite questa traccia per realizzare lo stampato, ricorrendo preferibilmente alla fotoincisione; se modificate le piste potete incontrare non pochi problemi di funzionamento.

l'antenna; a proposito di antenna, la si può ottenere semplicemente collegando uno spezzone di filo di rame lungo da 10 a 50 centimetri al punto marcato "ANT".

LA TARATURA

Bene, terminato il montaggio bisogna pensare alla taratura del trasmettitore, indispensabile prima dell'uso. Allo scopo alimentate il circuito con una pila da 9 volt (collegate alla basetta un'apposita presa volante) e, dopo aver collegato al suo ingresso BF un microfono magnetico (quelli a 600 ohm, ovviamente attaccato mediante una presa jack che avrete preventivamente collegato al circuito) prendete un ricevitore radio FM (di qualunque tipo) accendetelo e sintonizzatelo su una frequenza libera, sulla quale cioè non vi è segnale. Preferibilmente state intorno ai 100 MHz ma anche oltre: consigliamo a fondo scala, perchè di solito non vi sono emittenti.

Portate a metà corsa il cursore del trimmer R4 e agite quindi sul compensatore (con un cacciaviti in plastica) ruotandone il nucleo lentamente fino a sentire la modulazione operata dal trasmettitore. Ovviamente per la prova il TX e la radio FM devono stare abbastanza vicini (a qualche metro l'uno dall'altro o anche meno).

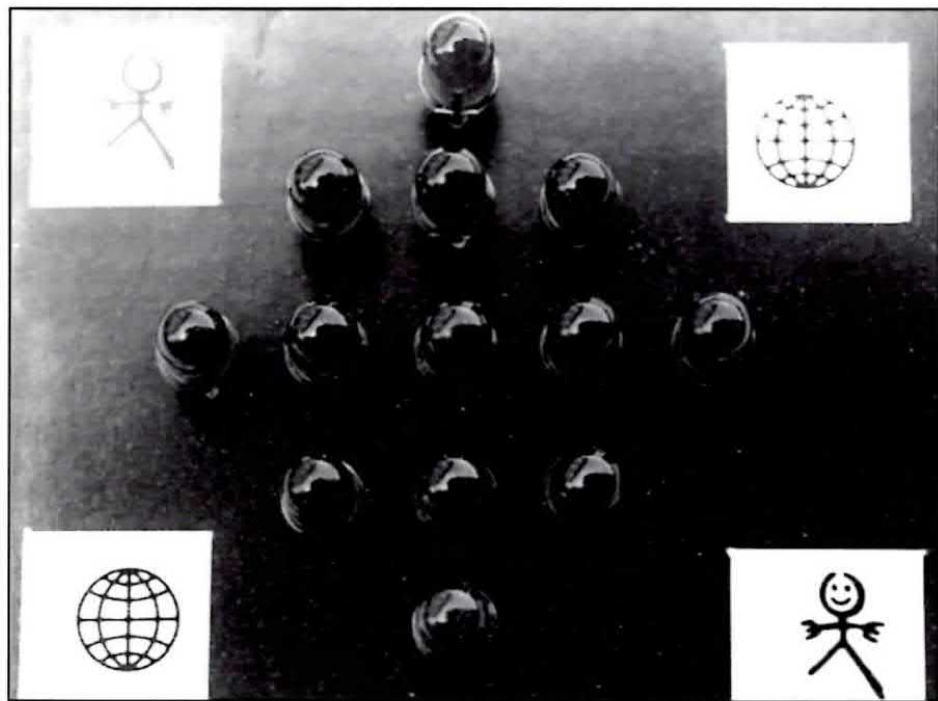
Magari parlate nel microfono in modo da avere continuamente un segnale da poter ascoltare sulla radio. Trovata la frequenza alla quale lavora il trasmettitore continuate a parlare e regolate bene la sintonia in modo da udire un segnale chiaro; se per caso sentite distorto il segnale, regolate il livello di modulazione con il trimmer R4, fino a sentire nitido il segnale nella radio FM. Fatto ciò il circuito è pronto all'uso. ❑

DISPONIBILE IN KIT

Del trasmettitore in FM che vi abbiamo presentato in questo articolo esiste la scatola di montaggio (Velleman Kit) reperibile presso la Melchioni Elettronica di Milano, via P. Colletta ang. via Friuli, e presso i rivenditori autorizzati Melchioni; Comprende il circuito stampato forato e serigrafato con il disegno di montaggio, tutti i componenti che occorrono, ponticello compreso, lo stagno per le saldature, e le istruzioni complete.
Per ogni informazione in proposito (prezzo, disponibilità, ecc.) i numeri di telefono e fax sono: 02/57941, e 02/55181914.

I QUADRI LUMINOSI

UN SEMPLICE GIOCO DI LUCI REALIZZATO CON UNA MANCIATA DI LED CHE, OPPORTUNAMENTE DISPOSTI, VENGONO ACCESI IN SEQUENZA IN MODO DA VISUALIZZARE FIGURE GEOMETRICHE CONCENTRICHE CHE SI ALLARGANO E SI RESTRINGONO: ROMBI, QUADRATI, ECC...

di GIANCARLO MARZOCCHI

Allo scopo di indirizzare sempre più i nostri giovani lettori alla conoscenza pratica dei componenti elettronici, vogliamo presentare questo mese un divertente gadget luminoso a diodi led, in una versione assolutamente originale: molto appariscente e assai gradevole a vedersi.

I led si accendono secondo un preciso schema geometrico, costituito da una serie di raffigurazioni a forma romboidale e quadrata, di dimensioni variabili a scalare. L'effetto visivo è un'illuminazione di tipo radiale che si espande e si contrae dall'interno verso l'esterno, e viceversa. I mutamenti luminosi che ne derivano sorprendono piacevolmente la vista con un'ininterrotta sequenza di suggestive percezioni ottiche.

NON SOLO PER GIOCO

Il bizzarro dispositivo può essere realizzato per semplice diletto, tanto per trascorrere qualche ora di sereno relax, ma può anche essere utilmente impiegato in alcune specifiche applicazioni che ci apprestiamo a descrivervi.

Esposto come elemento decorativo nelle vetrine di un negozio o di uno stand fieristico, per attirare l'attenzione dei passanti; inserito in un giocattolo, per riprodurre sofisticati e realistici effetti luminosi; collegato ad un'apparecchiatura elettrica, per segnalare una condizione di allarme o di normale funzionamento; abbinato ad un impianto di luci psichedeliche, per rendere ancor più eccitante la console di regia; collocato sulla scrivania dell'ufficio, come soprammobile elettronico "nonsense" dai magici poteri antistress.

SCHEMA ELETTRICO

Vediamo quindi come è fatto questo gadget, seguendo ed analizzandone ancora una volta il relativo schema elettrico (lo trovate in queste pagine). L'integrato IC1, un comune 555 in tecnologia CMOS, viene connesso come multivibratore astabile e rappresenta il generatore di clock del circuito. Non appena viene fornita la tensione di alimentazione di 9 volt, il condensatore C3 è scarico e, di conseguenza, sul piedino 2 dell'integrato 555 si ha una differenza di potenziale pari ad 1/3 di quella di alimentazione che forza, sul piedino 3, un livello logico d'uscita alto.

Tramite le resistenze R1 ed R2, il condensatore C3 comincia subito a

caricarsi fino a quando il valore della tensione ai suoi capi non raggiunge i 2/3 di quello di alimentazione. In quell'istante il livello logico d'uscita diventa basso, come pure quello sul piedino 7, per effetto della conduzione del mosfet interno all'integrato.

IL FUNZIONAMENTO DEL 555

E' proprio attraverso quest'ultimo e la resistenza R2 che il condensatore C3 inizia ora a scaricarsi, e appena il potenziale su di esso scende a 1/3 di quello di alimentazione il livello logico d'uscita si riporta alto, contemporaneamente all'interdizione del mosfet integrato nel chip.

Si avvia così una nuova fase di carica per C3 e tutto il ciclo riprende daccapo, per infinite volte. Si arresta togliendo l'alimentazione al circuito. Il ciclo continuo di commutazioni all'uscita determina un segnale di forma d'onda rettangolare al piedino 3 dell'NE555.

La frequenza dell'onda rettangolare prodotta, ovvero della sequenza di zero/uno logici, è calcolabile con buona approssimazione ricorrendo alla formula:

$$F=1,44/(R1+2R2)C3$$

Nel nostro progetto la frequenza teorica è di circa 1,8 Hz, ma è modificabile semplicemente sostituendo il condensatore C3, aumentandone o diminuendone la capacità, rispettivamente per ridurre o elevare la frequenza di funzionamento.

Per completezza d'informazione, riportiamo le formule utilizzate per ricavare i tempi in cui il segnale rimane a livello logico 1 (t1) e a livello logico 0 (t2):

$$T1 = 0,693\ (R1+R2)\ C3$$
$$T2 = 0,693\ (R2)\ C3$$

Il periodo totale dell'oscillazione è

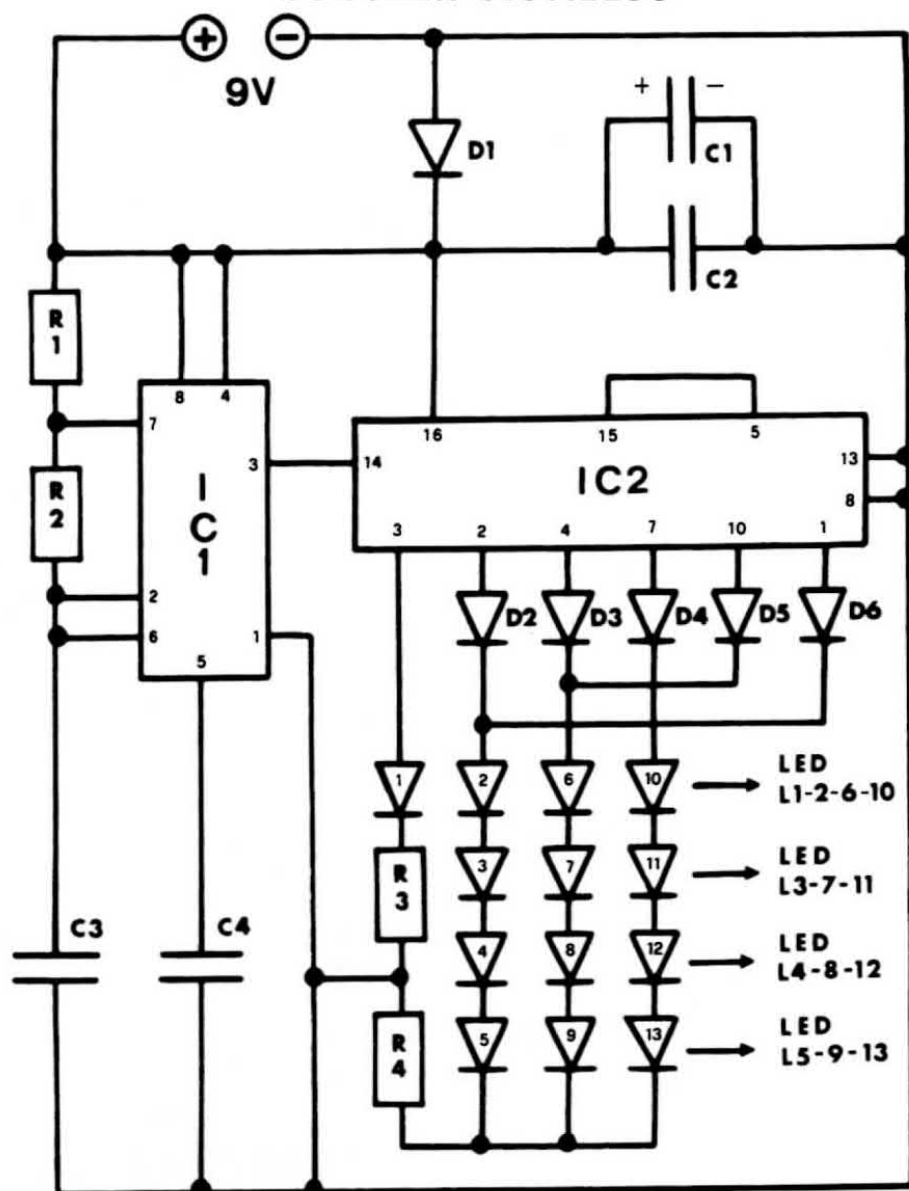
IL CD4017B VISTO DA VICINO

L'integrato CMOS 4017B viene definito dai manuali tecnici come un DECADE COUNTER/DIVIDER che, tradotto in italiano, significa contatore-divisore decadico. La sua logica interna comprende sia il contatore divisore decimale, sia la relativa decodifica a 10 uscite indipendenti (piedini 3,2,4,7,10,1,5,6,9,11).
Le uscite presentano normalmente una condizione logica bassa (low) assumendo progressivamente, una dopo l'altra, il livello logico alto (high) solo in corrispondenza dell'arrivo del fronte di salita di ogni impulso di clock applicato in ingresso al contatore (edge-triggering).
Per comprendere meglio i cambiamenti di stato delle dieci uscite dell'integrato 4017 se ne riporta la tabella della verità:

IMPULSI DI CLOCK	U1 p3	U2 p2	U3 p4	U4 p7	U5 p10	U6 p1	U7 p5	U8 p6	U9 p9	U10 p11
01	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
02	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
03	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
04	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
05	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
06	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
07	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
08	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
09	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
11	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
13	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
14	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0

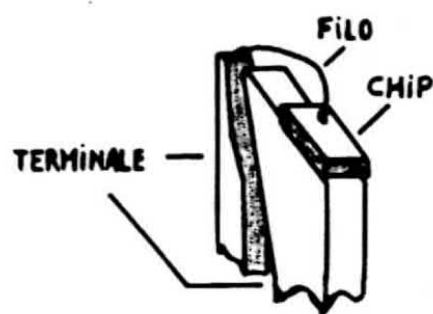
Sull'ingresso di clock dell'integrato, piedino 14, a seconda della tensione di alimentazione, è possibile applicare un segnale ad onda quadra della frequenza massima di: 16 MHz (15 volt) 12 MHz (10 volt) 5 MHz (5 volt). Occorre però tener presente che, alla massima frequenza di funzionamento la caratteristica fondamentale dei circuiti logici CMOS di avere un bassissimo consumo di potenza viene meno, in quanto l'assorbimento di corrente cresce linearmente con il valore della frequenza di commutazione. La dissipazione totale, in regime dinamico, risulta infatti direttamente proporzionale al quadrato della tensione di alimentazione e quindi alla frequenza di lavoro. L'integrato 4017 possiede anche i seguenti terminali di controllo:
- piedino 13 di CLOCK INHIBIT, collegato a massa il contatore opera normalmente , mentre posto in uno stato logico alto ("1") blocca il funzionamento logico dell'integrato;
- piedino 12 di CARRY OUT, può ritornare utile se si deve pilotare un secondo integrato 4017, su di esso risulta presente un livello logico alto dal 1' al 5' impulso decimale ed un livello logico basso dal 6' al 10' impulso;
- piedino 15 di RESET, permette di azzerare il contatore predisponendo sulla prima uscita (piedino 3) il livello logico "1" ; per ottenere un normale conteggio da 1 a 10 il piedino deve essere collegato a massa.
I piedini 16 e 8 sono rispettivamente quelli dell'alimentazione positiva e negativa dell'integrato, che può funzionare con tensioni comprese fra 3 e 18 volt. A causa della loro elevata impedenza, gli ingressi dell'integrato sono internamente protetti contro le pericolose tensioni di origine elettrostatica.

schema elettrico

La mappa dei LED è controllata dalle uscite del contatore binario CD4017, il cui clock è eccitato da un multivibratore astabile basato sull'NE555. Quattro diodi permettono di attivare le figure formate dai diodi luminosi che avanza il conteggio. L'intero circuito si alimenta a 9 volt, quindi funziona anche a pile.

quindi pari a :

$$T=T1+T2=0,693(R1+2R2)C3$$

Si noti che la frequenza di lavoro è pari a: f=1/T=1/0,693 (R1+2R2)C3= 1,44/(R1+2R2)C3 che, guardacaso è la formula di partenza...

Il duty-cycle, ovvero il rapporto intercorrente tra i tempi t1 e t2, è dato dall'equazione (espressa in percento): D(%)=[R2/(R1+2R2)]x 100; nel circuito, il valore è quasi del 50%. Il segnale di clock generato da IC1 viene inviato al piedino d'in-

Vista di un LED senza l'involucro: il chip semiconduttore fotoemittente è normalmente fissato sul terminale di catodo e collegato con un filo sottilissimo al terminale di anodo (positivo).

gresso (14) di IC2, un CMOS 4017B. Questo integrato è un contatore-divisore per 10 di tipo Johnson, così chiamato in quanto la sua logica interna comprende sia il contatore divisore, sia la relativa decodifica binario/decimale a 10 uscite.

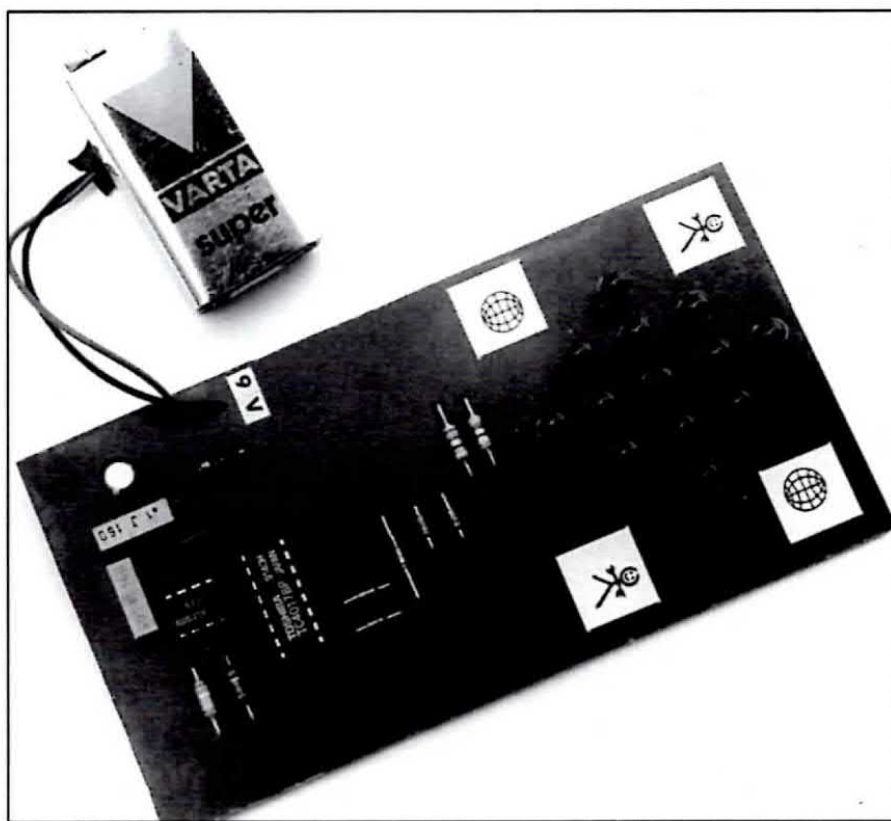
SUL FRONTE DI SALITA

In corrispondenza del fronte di salita di ogni impulso di clock applicato in ingresso (edge triggering) le uscite di IC2 (piedini 3, 2, 4, 7, 10, 1, 5, 6, 9, 11) commutano, una dopo l'altra, il proprio stato logico da 0 ad 1; quando un'uscita è a livello alto, le rimanenti sono tutte a zero logico. Per le nostre esigenze, nel circuito utilizziamo soltanto le prime

disposizione componenti

COMPONENTI

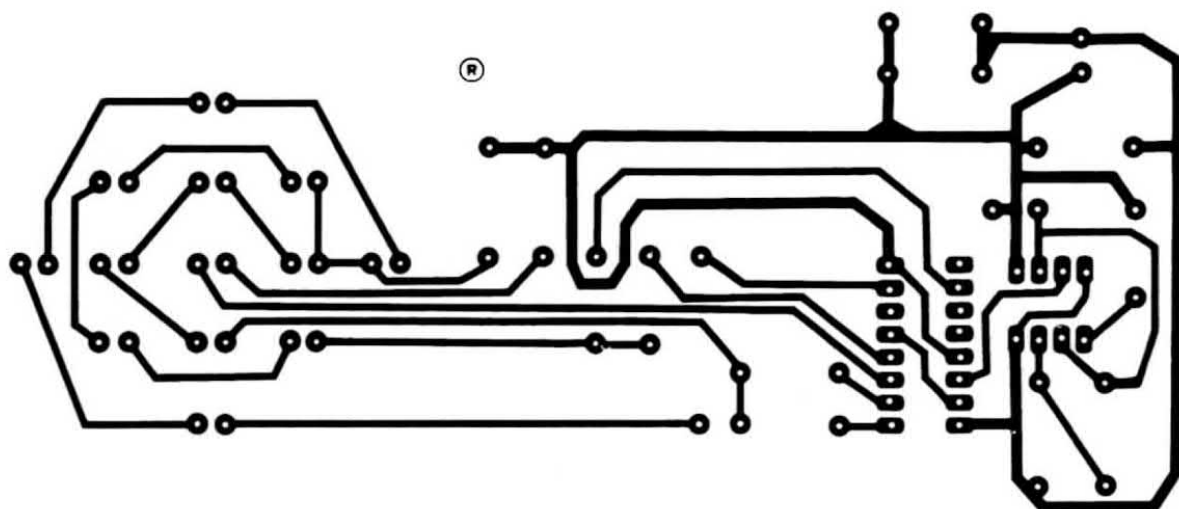
R 1 = 3,9 Kohm
R 2 = 390 Kohm
R 3 = 680 ohm
R 4 = 47 ohm
C 1 = 47 µF 25Vl
C 2 = 100 nF poliestere
C 3 = 1 µF 50Vl poliestere
C 4 = 10 nF poliestere
D 1 = 1N4002
D 2 = 1N4148
D 3 = 1N4148
D 4 = 1N4148
D 5 = 1N4148
D 6 = 1N4148
L1-L13 = tredici diodi led rossi da 5 mm
IC1 = NE555
IC2 = 4017B

Le resistenze sono da 1/4 di watt con tolleranza del 5%.

sei uscite. Per "forzare" l'integrato a contare fino a 6, anziché fino a 10, basta collegare il piedino d'uscita 5 al piedino 15 di reset. In tal modo, al sopraggiungere del settimo impulso il livello logico alto che si stabilisce sul piedino 5 azzera il contatore ed il conteggio riprende dal piedino 3. Per ottenere uno schema predefinito di illuminazione dei led, questi vengono suddivisi in quattro gruppi :

L1;
L2+L3+L4+L5;
L6+L7+L8+L9;
L10+L11+L12+L13

Le quattro serie di led fanno capo rispettivamente alle uscite 3, 2 (1) 4 (10) e 7 di IC2, e viene disposta sul circuito stampato in modo da formare una precisa immagine geometrica : punto, rombo, quadrato, rombo.

L'ordine di visualizzazione è bidirezionale (avanti/indietro): PRQR e RQRP (cioè Punto, Rombo, Quadrato, Rombo, e viceversa) e viene impo-

lato rame

stato simulando un conteggio UP/DOWN dell'integrato 4017 che però, notoriamente, è un contatore decimale di tipo UP, quindi conta solo in avanti. Questo impedimento tecnico viene superato accoppiando le uscite 2-1 e 4-10 mediante i diodi D2-D6 e D3-D5. Il risultato è il seguente: all'arrivo del primo impulso di clock si illumina il led L1 collegato sull'uscita 1 (pin 3); al sopraggiungere del secondo impulso si spegne L1 e si accende la serie L2,L3,L4,L5, connessa sull'uscita 2 (pin2) e via così fino al gruppo L10,L11,L12,L13 applicato sull'uscita 4 (pin 7).

L'inversione dell'ordine di accensione avviene in corrispondenza del quinto impulso di clock: l'uscita 5 (pin 10) di IC2 si porta al livello alto e attraverso il diodo D5 fa illuminare la serie di led L6,L7,L8,L9, e, successivamente (alla stessa maniera) attraverso il diodo D6 si attiva l'uscita 6 (pin 1) per la fila di led L2,L3,L4,L5.

A questo punto il settimo impulso di clock decodificato sull'uscita 7 (pin 5) che passa da 0 ad 1, azzera il contatore ed il ciclo riprende dall'uscita 1 (pin 3). Con questo semplice accorgimento, è possibile emulare la scansione bidirezionale avanti-indietro, pur facendo contare l'integrato IC2 nel solo modo UP a lui possibile. La tensione al gadget viene fornita da una comune batteria a 9 volt; il diodo D1 protegge il circuito da un'inversione accidentale dei poli positivo e negativo di alimentazione.

REALIZZAZIONE PRATICA

I pochi componenti elettronici necessari per la realizzazione del gadget luminoso trovano tutti posto sul circuito stampato di cui si riporta il disegno delle piste di rame in scala 1:1. Si comincia il montaggio saldando i due zoccolini per gli integrati, le resistenze, i condensatori (attenzione alla polarità dell'elettrolitico C1) i diodi rettificatori (la fascetta colorata impressa sul componente individua il terminale del catodo) i tredici led del diametro di 5 mm (il catodo corrisponde al reoforo più corto) lo snap (la presa per la pila) di alimentazione per la batteria di 9 volt.

Per ultimi si innestano nei rispettivi zoccoli e nel loro giusto verso i due integrati CMOS. Una volta data tensione, il circuito deve subito funzionare, mostrando le sue simpatiche rappresentazioni luminose. Se qualcosa non va date un'occhiata al circuito stampato, e verificate che non vi siano piste in cortocircuito, componenti messi a rovescio (i LED, l'integrato...) o con valori sbagliati.

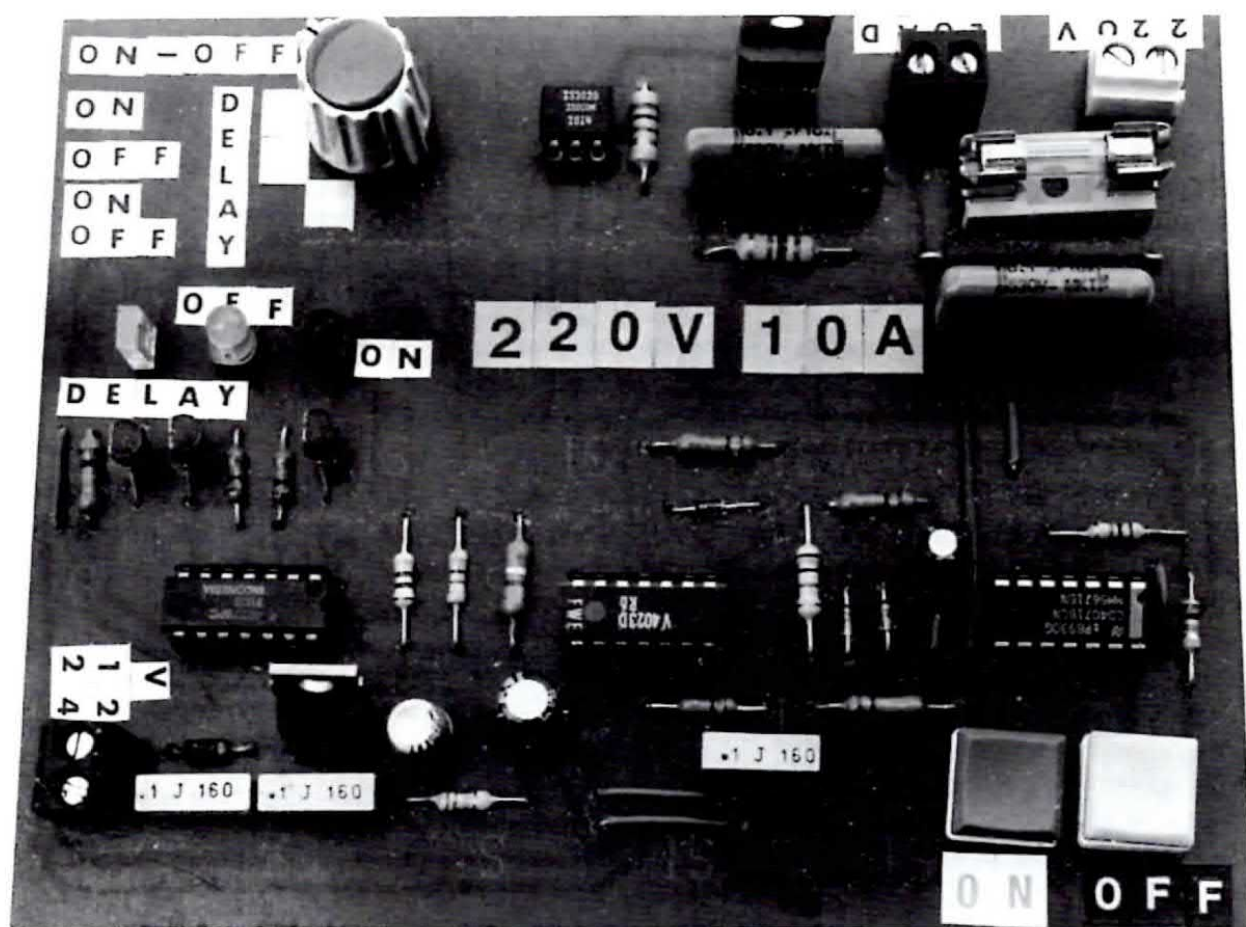
A parte la classica pila, per l'alimentazione del dispositivo (volendolo usare in luogo stabile) si può prevedere un piccolo alimentatore da 9V capace di erogare una cinquantina di milliampère; va benissimo un alimentatore universale di quelli che si vendono nei negozi di componenti elettronici, materiale elettrico, elettrodomestici.

QUALCHE MODIFICA...

Per rendere più gradevole o più appariscente il gioco di luci potete pensare di utilizzare diodi di colore diverso per le varie figure: ad esempio il punto giallo, il primo rombo verde, il quadrato, rosso, e il rombo più grande ancora verde o giallo. Naturalmente nulla vieta di utilizzare LED di varie forme e dimensioni: ad esempio quelli giganti da 8 mm, nel qual caso è bene disporli su una basetta ausialiaria di dimensioni adeguate. Magari un pezzo di millefori su cui realizzare a filo i pochi collegamenti.

INTERRUTTORE TEMPORIZZATO

DISPOSITIVO ALLO STATO SOLIDO PER CONTROLLARE L'ATTIVAZIONE E LO SPEGNIMENTO DI CARICHI FUNZIONANTI A 220V FINO AD UNA POTENZA MASSIMA DI 2.000 WATT. DA' LA POSSIBILITÀ' DI SCEGLIERE L'ATTIVAZIONE E LA DISATTIVAZIONE SIA ISTANTANEE CHE, L'UNA, L'ALTRA, O ENTRAMBE, RITARDATE.

di GIANCARLO MARZOCCHI

Come tutti sanno, l'interruttore è quel semplice dispositivo elettromeccanico atto a chiudere e aprire un contatto elettrico, ovvero un circuito, permettendo o meno il passaggio della corrente.

Forse per tale compito, fin troppo scontato, questo componente non riscuote particolare attenzione da parte dei tecnici, pur essendo regolarmente presente in ogni apparecchiatura elettrica. Sebbene a prima vista l'azione di un interruttore possa apparire elementare, è importantissimo rispettare alcuni suoi parametri caratteristici di funzionamento, come per esempio il potere di interruzione, la potenza di chiusura ed il grado di isolamento, in modo da garantirne un montaggio sicuro ed appropriato in un qualsivoglia circuito.

Questo perché la brusca interruzione o l'istantaneo ripristino della corrente elettrica in un carico utilizzatore producono dei fenomeni tutt'altro che trascurabili, che è bene valutare con la massima scrupolosità.

Fondamentalmente un classico interruttore a comando manuale è costituito da due superfici conduttrici che si allontanano e si toccano per mezzo di un contatto mobile. Interrompendone la continuità elettrica,

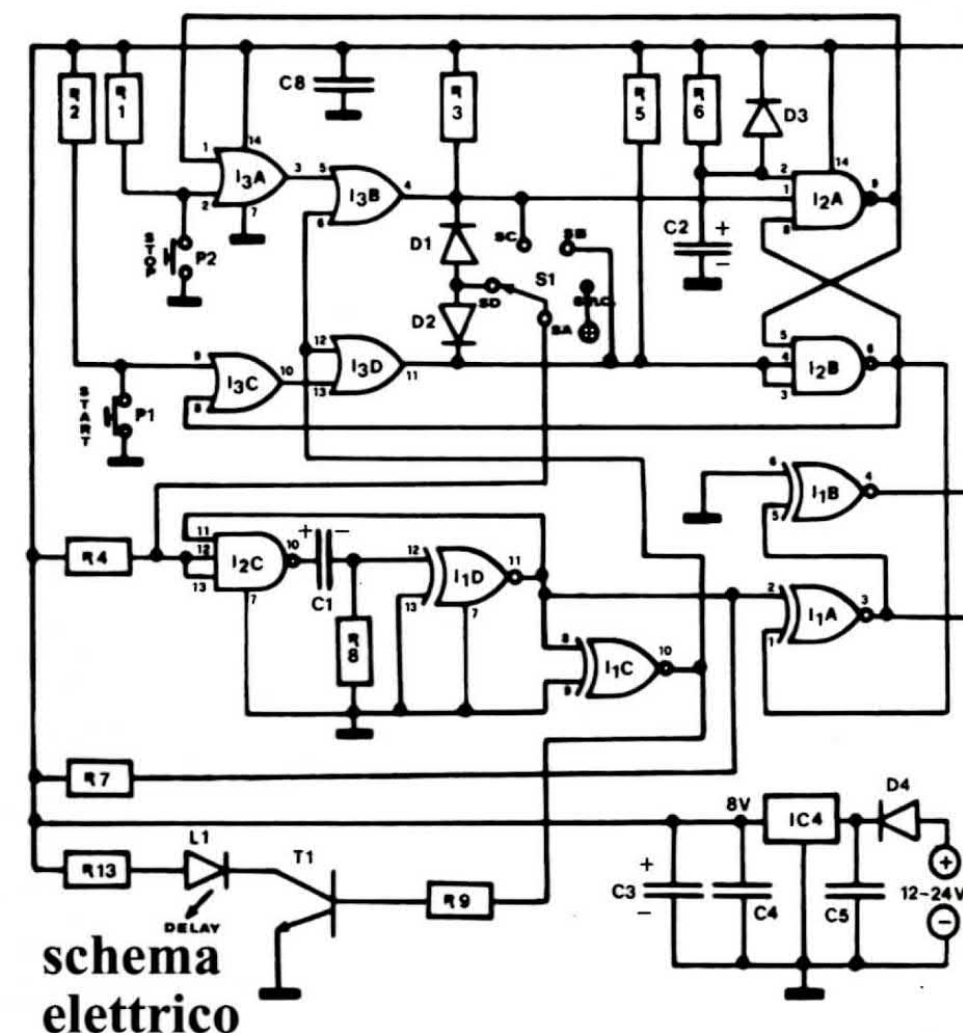
l'energia elettrica e magnetica immagazzinata nel circuito di inserimento (specialmente se questo è di natura induttiva) viene scaricata tra i contatti fisso e mobile dell'interruttore (paragonabili per l'occasione ad una resistenza di valore elevatissimo) provocando il cosiddetto arco elettrico.

I DIFETTI DEGLI INTERRUTTORI

Questo fenomeno determina di volta in volta la corrosione dei contatti per surriscaldamento, perciò riduce sensibilmente il valore massimo della corrente sezionabile ed obbliga il progettista ad adottare particolari precauzioni per evitare il danneggiamento del componente.

Risulta perciò indispensabile che i contatti si allontanino velocemente l'uno dall'altro, a una distanza sufficiente di sicurezza e in una posizione assolutamente stabile. A tale scopo il movimento della sezione meccanica mobile viene accelerato da un preciso sistema guida di scatto a molla.

Analogamente, in fase di chiusura dell'interruttore è essenziale che le parti conduttrici entrino in contatto perfettamente su tutta la loro estensione, in maniera salda e rapida.

Se così non fosse, la resistenza di contatto (contact resistance) assumerebbe valori discreti, dando origine a un surriscaldamento delle superfici interessate, nonché a scintillii e disturbi elettromagnetici di forte intensità, inconvenienti questi che guasterebbero in breve tempo l'interruttore stesso.

schema elettrico

Ulteriori aspetti di cui bisogna tener conto sono: il numero delle manovre di ON/OFF garantite dall'interruttore prima di riportare un'apprezzabile usura dei contatti (electrical life) quantificabile in circa 100.000 cicli; l'isolamento (insulation resistance) dei punti sotto tensione dalle parti dell'interruttore accessibili all'utilizzatore, normalmente di valore superiore a 1000 Mohm.

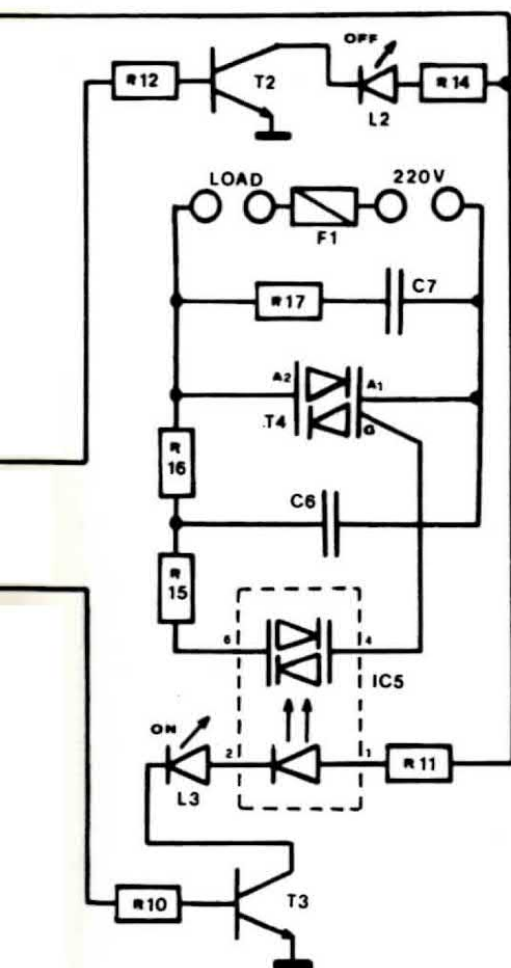
Le altre caratteristiche salienti sono ovviamente la tensione nominale (nominal voltage rating); la corrente di servizio (current rating) e quella massima di interruzione (surge current rating); la temperatura di lavoro (operating temperature).

Un interruttore può essere unipolare o multipolare a seconda del numero di conduttori su cui effettua l'interruzione della corrente. In definitiva, questo componente è di maggiore robustezza e complessità quanto

L'INTEGRATO CD4023

Capita di rado di trovare nei progetti della nostra rivista una porta logica a più di due ingressi; infatti solitamente cerchiamo di impiegare le solite NAND CD4011 e CD4093, le NOR CD4001, le AND CD4081, ecc. In questo caso il nostro progettista ed autore ha fatto ricorso a delle porte NAND a tre ingressi ciascuna, tutte racchiuse in un chip siglato CD4023 (un CMOS standard serie 4000 contenente 3 NAND a triplo ingresso).

Il motivo è semplice: per poter resettare all'accensione il bistabile I2a-I2b occorre poter mandare a massa uno degli ingressi; essendo tutti connessi ad un'uscita di un'altra porta l'operazione è impossibile, in quanto determina il cortocircuito di almeno un'uscita. Perciò è stata adottata la rete R6-C2-D3, che mette inizialmente a zero logico il pin 2 dell'I2, forzando a livello alto l'uscita della NAND I2a.

Probabilmente adottando una particolare rete con diodi si sarebbe potuto resettare un bistabile fatto con NAND a 2 ingressi, ma perchè complicare le cose? Esistono le porte a 3 ingressi, quindi usiamole.

più elevati sono i valori di tensione-corrente e i rami di distribuzione del circuito su cui deve intervenire.

UN INTERRUTTORE TEMPORIZZATO

Per risolvere determinati problemi applicativi, talvolta è necessario ricorrere a degli interruttori temporizzati per eseguire operazioni di commutazione in intervalli prestabiliti di tempo, cosicché, trascorso un certo ritardo dall'azionamento dell'interruttore, si ottiene la chiusura o l'apertura dei contatti, con il conseguente collegamento o disinserimento dell'alimentazione elettrica sul carico utilizzatore.

Sulla base di tutte queste considerazioni abbiamo progettato un interruttore di potenza davvero speciale, completamente elettronico, a controllo digitale, privo di parti meccaniche in movimento, classificabile insomma a pieno diritto tra i più sofisticati dispositivi statici per il controllo della corrente elettrica sulla rete a 220 volt.

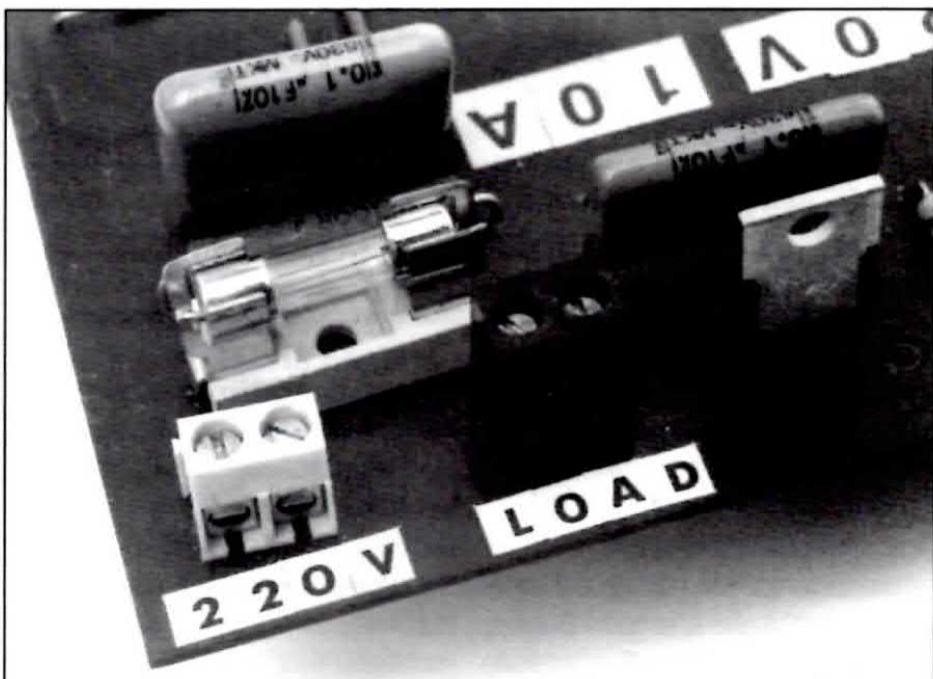
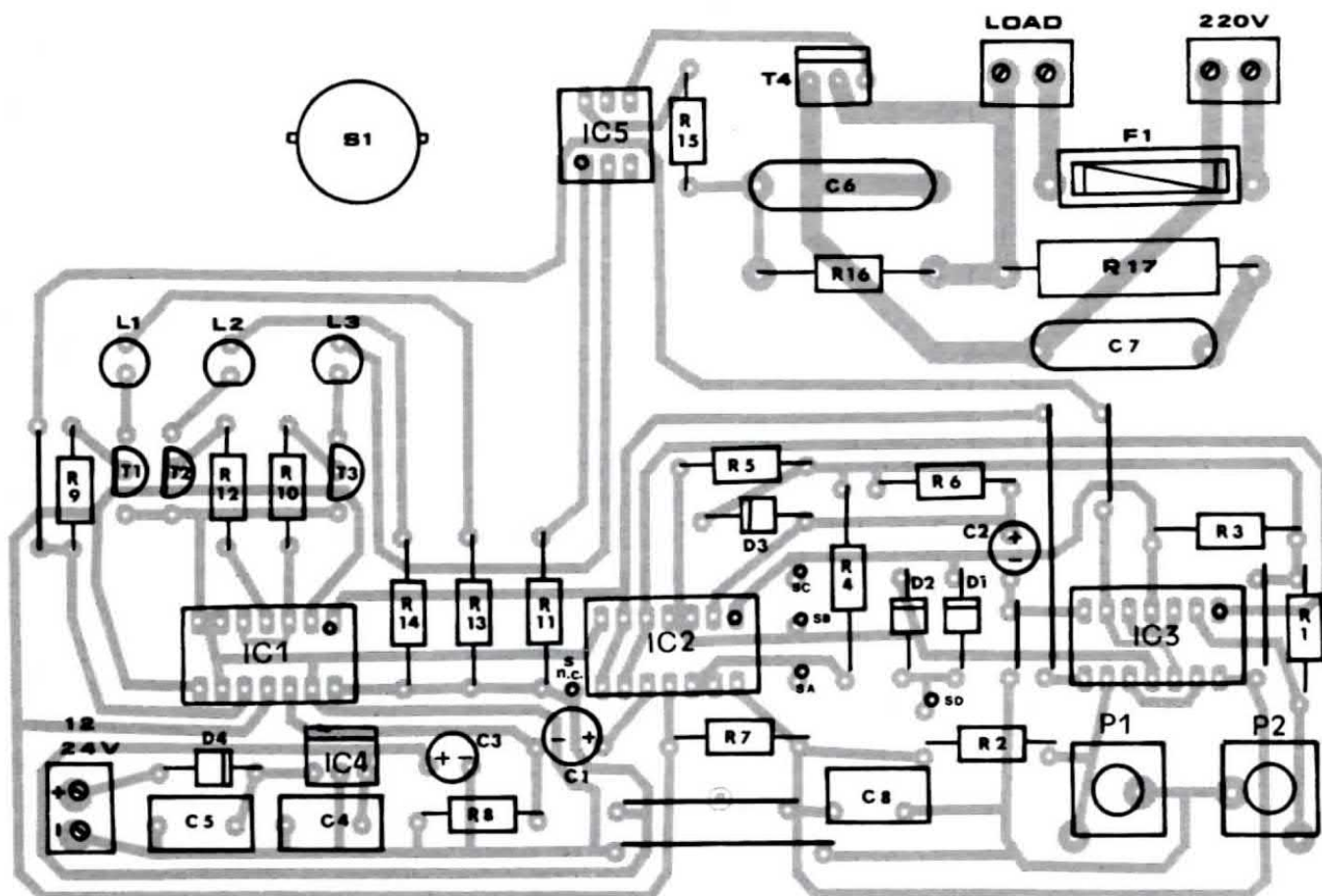
Pregi aggiuntivi sono: la totale separazione galvanica tra il circuito di comando a bassa tensione e quello di carico ad alta tensione, grazie all'impiego di un optoisolatore a fototriac; commutazione sullo zero della tensione di rete, così da annullare le pericolose correnti di spunto e l'irradiazione di segnali di disturbo a radiofrequenza; quattro diverse modalità operative di funzionamento: ON/OFF, ON ritardato/OFF istantaneo, ON istantaneo/OFF ritardato, ON/OFF entrambi ritardati; potenza gestibile fino a 2000 watt! Niente male vero?

SCHEMA ELETTRICO

Per comprendere come è stato realizzato l'interruttore dobbiamo fare riferimento allo schema elettrico e studiarlo in tutte le sue parti. Iniziamo l'analisi dello schema dal flip-flop di tipo Set-Reset realizzato con le NAND a tre ingressi I2A e I2B. Questo dispositivo altro non è che un comune multivibratore bistabile, ovvero un circuito a scatto che può assumere sulle sue due uscite (pin 9 e pin 6) solo i valori 1 e 0, oppure 0 e 1.

GLI INGRESSI DI COMANDO

I due ingressi di comando S-R (pin 1 e pin 4/5) si trovano normalmente in condizione logica 1 (a causa delle resistenze R3 ed R5 connesse al ramo positivo dell'alimentazione del circuito) e non provocano alcun mutamento di stato sulle uscite del flip- flop (non è invece ammesso che gli ingressi S-R si trovino contemporaneamente in condizione logica 0, perché altrimenti ambedue le uscite fornirebbero uno stato logico alto).

Il flip-flop viene attivato applicando alternativamente sui due ingressi S-R un livello logico 0. Appena viene fornita l'alimentazione al circuito, un impulso negativo di tensione, equivalente ad uno 0 logico, generato dalla rete R6C2 e applicato sul piedino 2 di I2A, fa sì che il flip-flop

La linea elettrica a 220V è protetta mediante un fusibile 5x20. In caso vogliate utilizzare il circuito per commutare potenze di 100 e più watt montate un dissipatore da non meno di 15 °C/W sul triac.

COMPONENTI

R 1 = 10 Kohm
R 2 = 10 Kohm
R 3 = 10 Kohm
R 4 = 10 Kohm
R 5 = 10 Kohm
R 6 = 10 Kohm
R 7 = 10 Kohm
R 8 = 330 Kohm
R 9 = 10 Kohm
R10 = 10 Kohm
R11 = 390 ohm
R12 = 10 Kohm
R13 = 470 ohm
R14 = 470 ohm
R15 = 100 ohm 1/2W
R16 = 1 Kohm 1/2W
R17 = 100 ohm 2W
C 1 = 100 µF 16Vl
C 2 = 4,7 µF 16Vl
C 3 = 47 µF 16Vl
C 4 = 0,1 µF poliestere
C 5 = 0,1 µF poliestere
C 6 = 0,1 µF poliestere 630 Vl
C 7 = 0,1 µF poliestere 630 Vl
C 8 = 0,1 µF poliestere
D 1 = 1N4148
D 2 = 1N4148
D 3 = 1N4148
D 4 = 1N4002
L 1 = Led verde
L 2 = Led giallo
L 3 = Led rosso
T 1 = BC548C
T 2 = BC548C
T 3 = BC548C
T 4 = BTA 16/600B
(triac 600V-16A)
I 1 = CMOS 4077B
I 2 = CMOS 4023B
I 3 = CMOS 4071B
IC4 = LM7808
IC5 = MOC3020
S 1 = Commutatore rotativo 1 via 4 posizioni
P 1 = Pulsante normalmente aperto
P 2 = Pulsante normalmente aperto
F 1 = Fusibile 10 A rapido, 5x20

Le resistenze, salvo quelle per cui è specificato diversamente, sono da 1/4 di watt; tutte hanno tolleranza del 5%.

si predisponga con l'uscita del pin 9 al livello logico alto e, di conseguenza, l'uscita opposta del pin 6 nello stato logico basso.

A questo punto il gate EX-NOR I1A riceve sui suoi due ingressi, pin 1 e 2, rispettivamente gli stati logici 0 e 1. Si ricorda che in un NOR esclusivo, ponendo tutti gli ingressi a livello 0, oppure a livello 1, si ottiene in uscita una condizione logica 1, in caso contrario l'uscita è bassa.

L'uscita di I1A è dunque a 0 e tale situazione si riflette sul pin 5 d'ingresso del gate EX-NOR I1B configurato come semplice invertitore per ragione dell'altro ingresso, pin 6, tenuto fisso al potenziale 0 di massa.

Quindi la condizione logica 1 (corrispondente ad una tensione pari a quella di alimentazione) presente sul pin 4 di I1B porta in conduzione il transistor NPN T2 che fa illuminare il led L2 indicante lo stato "spento" (OFF) dell'interruttore elettronico.

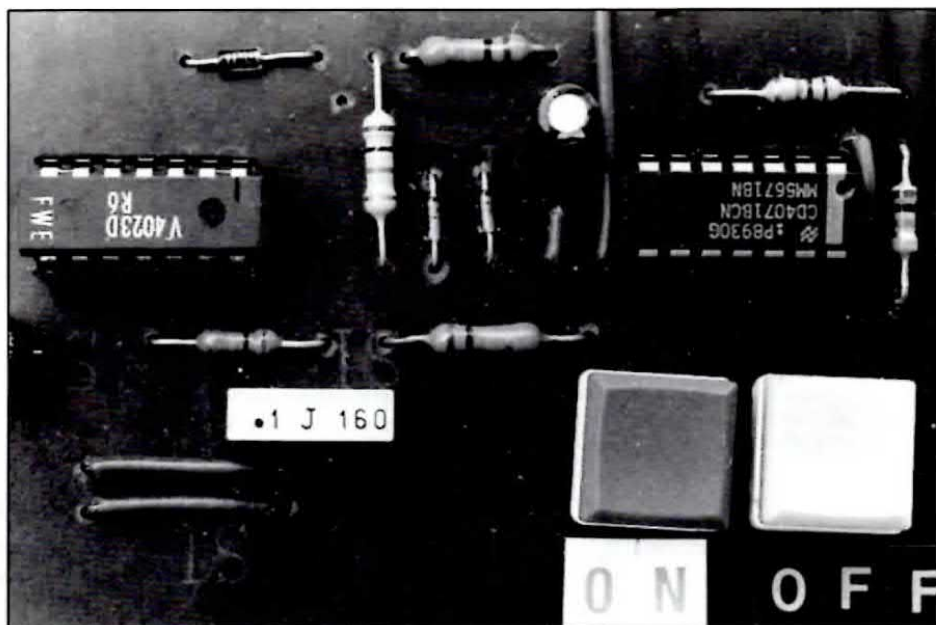
IL DEVIATORE IN POSIZIONE NC

Supponiamo ora che il commutatore S1 si trovi nella posizione n.c. (non collegato). Premendo il pulsante P1 di START, il pin 9 d'ingresso del gate OR I3C viene forzato a 0 e giacché l'altro suo ingresso, pin 8, si trova anch'esso a 0, l'uscita diventa a sua volta bassa.

Questa condizione si ripercuote sull'ingresso di comando, pin 3/4, del flip-flop Set-Reset (l'azione del gate OR I3D, in questo caso, è assolutamente trasparente) e provoca il cambiamento di stato logico, da 0 a 1, del pin 6 d'uscita.

Stessa sorte tocca al pin 3 d'uscita del gate EX-NOR I1A, mentre l'uscita del gate complementare I1B va bassa. Si spegne allora il led L2, restando T2 interdetto, e si illumina il led L3, essendo adesso in conduzione il transistor NPN T3.

L'interruttore statico è nello stato "acceso" (ON). Insieme si eccita anche il led all'infrarosso interno al fotoaccoppiatore IC5. In pratica, questo chip è un optoisolatore allo stato solido e racchiude in sé un diodo emittente ed un fototriac ricevente ; tra di essi non esiste alcun collegamento elettrico (il grado di isolamento supera i 7500 volt) per cui un segnale elettrico applicato in ingresso viene trasferito in uscita solo per via ottica.

Il fototriac contenuto nell'integrato viene utilizzato per pilotare un triac di potenza esterno al fine di poter controllare una maggiore corrente di servizio. Nel fotoaccoppiatore IC5, è inoltre compreso un circuito che rileva

La logica di controllo di tutte le fasi di funzionamento è gestita da integrati CMOS CD4023, CD4071, CD4077. Due pulsanti comandano l'attivazione e lo spegnimentodell'interruttore solid-state.

il passaggio per lo zero (zero crossing) della tensione di rete; cioé uno stadio in grado di segnalare il momento in cui la sinusoide da positiva diventa negativa e viceversa, inversione che, per una frequenza di rete a 50 Hz, si verifica 100 volte al secondo.

Questi impulsi di "zero crossing" vengono trasformati in un segnale a 100 Hz, perfettamente sincronizzato con la frequenza di rete, che porta in conduzione il fototriac e quindi il triac esterno T4 ad esso connesso, ogni qual volta il valore della tensione di rete si avvicina allo zero, ovvero, in prossimità dell'inizio di ogni semiperiodo.

LA PROTEZIONE DAI PICCHI

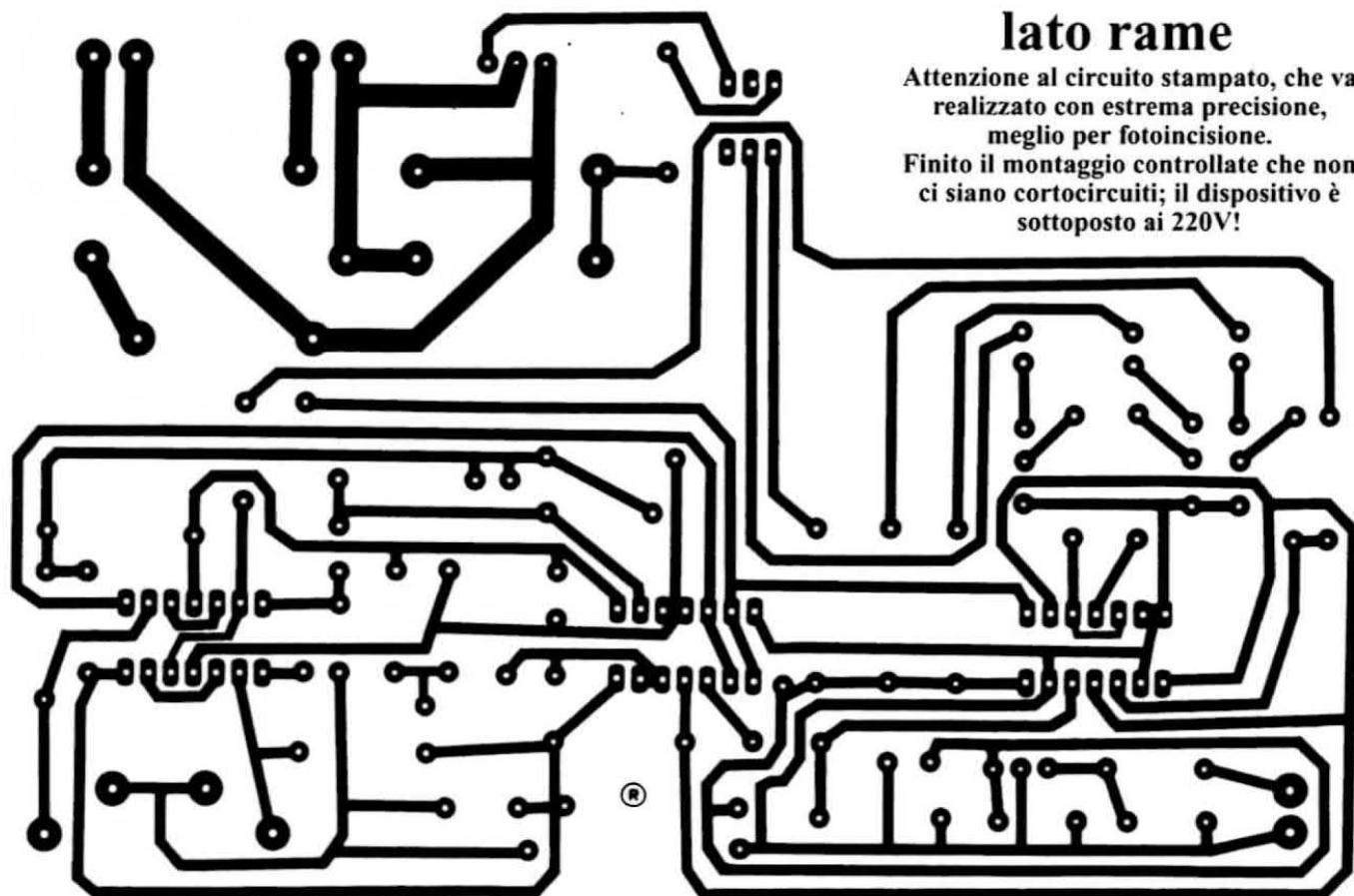
Così facendo, sia il triac sia il carico risultano protetti dalle intense correnti di spunto che si produrrebbero qualora il triac venisse innescato, per esempio, in corrispondenza del picco positivo o negativo della sinusoide di rete; di conseguenza, viene limitata al minimo anche la dissipazione di potenza del triac stesso.

Innescando con tale tecnica il triac si attenuano notevolmente anche le irradiazioni di natura elettromagnetica. E' noto infatti che, quando un triac commuta la tensione su di un carico, la sua elevata velocità di funzionamento e le forti correnti di spunto generano una serie di armoniche impulsive che ricadono nella gamma delle radio frequenze.

L'AMPIEZZA DEI DISTURBI

L'ampiezza di questi segnali a R.F. è proporzionale alla corrente commutata sul carico e può dar luogo a delle serie interferenze con la radioricezione AM (onde medie). Pilotando il gate del triac con gli impulsi di "zero crossing" si riesce ad eliminare drasticamente tale tipo di disturbo.

I componenti R17 e C7, posti in parallelo agli anodi A1 e A2 del triac T4, svolgono anch'essi un ruolo importantissimo nel caso in cui l'utilizzatore applicato sull'uscita sia un motore. Per i carichi di natura induttiva, è risaputo che esiste sempre uno sfasamento tra corrente e tensione di linea.

Allorché il triac commuta nello stato di interdizione e apre il circuito anodico A1-A2, ai suoi capi risulta

ancora presente una certa tensione di rete. Se questa extratensione assume un elevato rapporto di salita dv/dt (espresso in V/μs) e oltrepassa il valore di breakover V(BO) del componente, può re-triggerare il triac in modo spurio, forzandone lo stato di conduzione. La rete di smorzamento R3-C1 serve a prevenire questo genere di malfunzionamento.

Ritornando al settore logico del nostro circuito, c'è da dire che per riportare nello stato OFF l'interruttore è sufficiente agire sul pulsante P2 di STOP, il cui azionamento determina una nuova commutazione del flip-flop S-R I2A e I2B. Rimane da spiegare la sezione temporizzatrice dell'interruttore.

LA SEZIONE TEMPORIZZATRICE

Questa viene attivata ruotando il commutatore S1 in una delle seguenti posizioni: SB (ON ritardato/OFF istantaneo); SC (ON istantaneo/OFF ritardato); SD (ON ritardato/OFF ritardato). Ripartiamo daccapo e ipotizziamo che S1 si trovi posizionato in SB. Premendo il pulsante di START P1, l'impulso 0 diretto alla NAND I2B raggiunge questa volta, attraverso S1, anche il terminale di comando del multivibratore monostabile formato dai gates I2C e I1D.

IL CIRCUITO MONOSTABILE

Come dice il nome stesso, questo dispositivo ha soltanto uno stato stabile: quando viene applicato un segnale 0 in ingresso rimane, per un tempo determinato dalla costante di tempo R8xC1, in uno stato instabile, passato il quale ritorna nella condizione stabile originaria.

Più precisamente, appena l'entrata della NAND I2C va a zero, la sua uscita, pin 10, assume il livello logico alto e, per mezzo di C1, invia l'impulso positivo all'ingresso dell'invertitore logico I1D. L'uscita del gate EX-NOR I1D, pin 11, rimane di conseguenza a livello basso e tale valore viene riportato sul pin 11 d'ingresso della NAND I2C per assicurare la permanenza del livello 1 sul suo pin 10 d'uscita dopo che l'impulso in entrata, trasmesso sui piedini 12/13, è scomparso.

Nel frattempo C1 si scarica attraverso R8 e quindi la tensione ai capi della resistenza diminuisce gradualmente fino a raggiungere la soglia dello zero logico.

LO STATO INIZIALE

In questo preciso istante il circuito ritorna nel suo stato iniziale, con l'uscita di I2C a 0 e quella di I1D a 1; la durata del ciclo, con buona approssimazione è pari a: 0,7xR8xC1. Nel nostro caso, circa 25 secondi; è facile intuire che aumentando o diminuendo i valori di R8 e C1 si può rispettivamente alzare o abbassare tale tempo.

Quando il monostabile è attivo (pin 11 di I1D a livello 0) l'uscita del gate EX-NOR I1C si porta alta e assolve a due funzioni: manda in conduzione il transistor NPN T1 segnalando attraverso l'accensione del led L1 lo stato di "delay" (ritardo) del circuito e blocca l'azione dei pulsanti P1 e P2 inibendo i gates OR I3B e I3D.

In questa circostanza, il pin 1 del gate I1A, pur rilevando il nuovo stato logico del flip-flop S-R, non riesce a far commutare l'uscita (pin 3) a causa della condizione 0 presente sull'altro ingresso (pin 2) imposta dal monostabile I2C/I1D.

IL LED DI DELAY

La situazione logica viene evidenziata dalla contemporanea accensione dei led L2 (OFF) ed L1 (DELAY). Trascorso il periodo di temporizzazione, il pin 11 di I1D ritorna alto e fa commutare immediatamente il gate I1A da 0 a 1 , il gate I1B da 1 a 0 , il gate I1C da 1 a 0.

Si spengono i led L2 e L1 e si illumina il led L3 (ON). Analogo discorso vale se il commutatore S1 viene spostato in SC, in questo caso però, l'attivazione (ON) dell'interruttore è istantanea, mentre lo spegnimento (OFF) viene ritardato.

Nell'ultima posizione SD, la temporizzazione viene introdotta sia nella fase di ON sia in quella di OFF, poiché la sezione monostabile di ritardo rileva entrambi i comandi diretti al flip-flop I2A-I2B, per via della conduzione alternata dei diodi D1 e D2 collegati in parallelo ai terminali di Set e Reset del circuito bistabile.

NOTE COSTRUTTIVE

La realizzazione pratica di questo progetto è molto semplice; richiede pochissimo tempo ed un'esigua spesa economica per l'acquisto dei componenti, tutti facilmente reperibili.

I modi di funzionamento (attivazione e spegnimento, istantanei oppure ritardati) dell'interruttore elettronico si possono selezionare mediante un commutatore rotativo, provvisto di manopola.

Per il montaggio è indispensabile utilizzare l'apposito circuito stampato (di cui viene riportato in scala 1:1 il disegno delle piste di rame) così da evitare errori di cablaggio, ma soprattutto, essendo il dispositivo soggetto alla tensione di rete, per non incorrere in accidentali cortocircuiti, pericolosissimi per l'incolumità personale e per l'integrità degli stessi componenti elettronici.

L'ESECUZIONE DEI PONTICELLI

Come prima operazione si possono eseguire i sette ponticelli di filo di rame necessari per chiudere la continuità elettrica del circuito. Subito dopo si saldano gli zoccoli per gli integrati e si inseriscono, nell'ordine: le resistenze, i condensatori (attenzione alle polarità degli elettrolitici) i diodi (nei led il catodo corrisponde al terminale più corto, mentre nei raddrizzatori, al reoforo situato sul lato dell'astuccio contrassegnato da una fascetta colorata). Si passa poi a saldare le morsettiere, il portafusibile (formato 5x20) i pulsanti, i transistor, l'integrato stabilizzatore e il triac.

IL TIPO DI TRIAC

Il tipo di TRIAC da impiegare sarà scelto in base alla natura ed alla potenza del carico che dovrà controllare. Si raccomanda comunque di prendere sempre un buon margine di sicurezza del 50% sui valori di corrente e tensione del triac utilizzato ed eventualmente prevedere di fissarlo sopra un'adeguata aletta di raffreddamento.

Per ultimo va posizionato il commutatore rotativo S1, i cui collegamenti devono essere effettuati con dei corti spezzoni di filo di rame saldati direttamente tra i suoi capicorda e le relative piste del circuito stampato. La costruzione dell'interruttore statico si conclude innestando negli appositi zoccoli e nel loro giusto verso i circuiti integrati CMOS.

La tensione di alimentazione del dispositivo può essere compresa tra 12 e 24 volt; l'assorbimento di corrente varia da 20 a 30 mA durante le transizioni ON/OFF dell'interruttore. ❑

annunci

dai lettori

FERMODELLISTI, schemi e circuiti elettronici, per tutte le applicazioni nei nostri impianti,sono a vostra disposizione.Il loro vasto assortimento, unico nel suo genere e non reperibile in commercio, è frutto della mia trentennale esperienza di progettista di circuiti elettronici e di modellista ferroviario. A detta esperienza potrete far ricorso, gratuitamente, in occasione della messa in esercizio e di quasiasi problema tecnico. Vi sarà possibile la conoscenza di detti circuiti grazie ad una loro chiara descrizione tecnica, completa di caratteristiche e prezzi, che vi verrà spedita inviando L. 25.000 a Ing. Luigi Canestrelli, via Legionari in Polonia 21, 24128 Bergamo, tel. 035 / 244706.

VENDO amplificatore a pila autocostruito, ottima resa, L. 28.000. Amplificatore per chitarra e tastiera, 35 Watt, restaurato a L. 160.000. Altoparlante 50 Watt, cm. 30, buono stato solo L. 30.000. Massima serietà. Renato Piccolo, via Nicola Fabrizi 215, Pescara, tel. 085 / 4221300 (922105).

"VIDEOCORSO DI ELETTRONICA", 10 lezioni su videocassetta vendo L. 89.000. Ideale per studenti, principianti ed esperti. Tratta tutto il campo dell'elettronica. Vendo inoltre antifurto volumetrico, nuovo ancora imballato e in garanzia (1 anno) per casa. Completo di 2 sirene autoalimentate da interno L. 559.000. Sirena da esterno anch'essa autoalimentata con lampeggiatore stroboscopico L. 159.000. Vittorino Chieno, via Ponte Chiusella 172, 10090 Romano (TO), tel. 0125 / 719184 mattino.

CERCO RTX TH22E, pago massimo 300 Kl tutto 100%. Silvano Granieri, via Matteotti 131, 06059 Todi (PG), tel. 075 / 887477 ore pasti.

VENDO RX Kenwood R-5000 50Khz - 30 Mhz come nuovo L.1.200.000. Vendo RX Grundig Concert Boy Luxus 1500, 150 Khz - 18 Mhz, nuovo completo di schema originale L. 250.000. Franco Mendola, via E.C. Lupis 52, 97100 Ragusa, tel 0932 / 244666 ore serali.

VENDO a L. 2.000 cadauna seguenti valvole, con imballo originale: 1A7, 6L7, 6K7, 6AC7, 6C5, IH5, 6H6, 6J5. Sconti per quantitativi. Paolo Riparbelli, Cso G. Mazzini 178, 57100 Livorno, tel. 0586 / 894284 dopo ore 20.30.

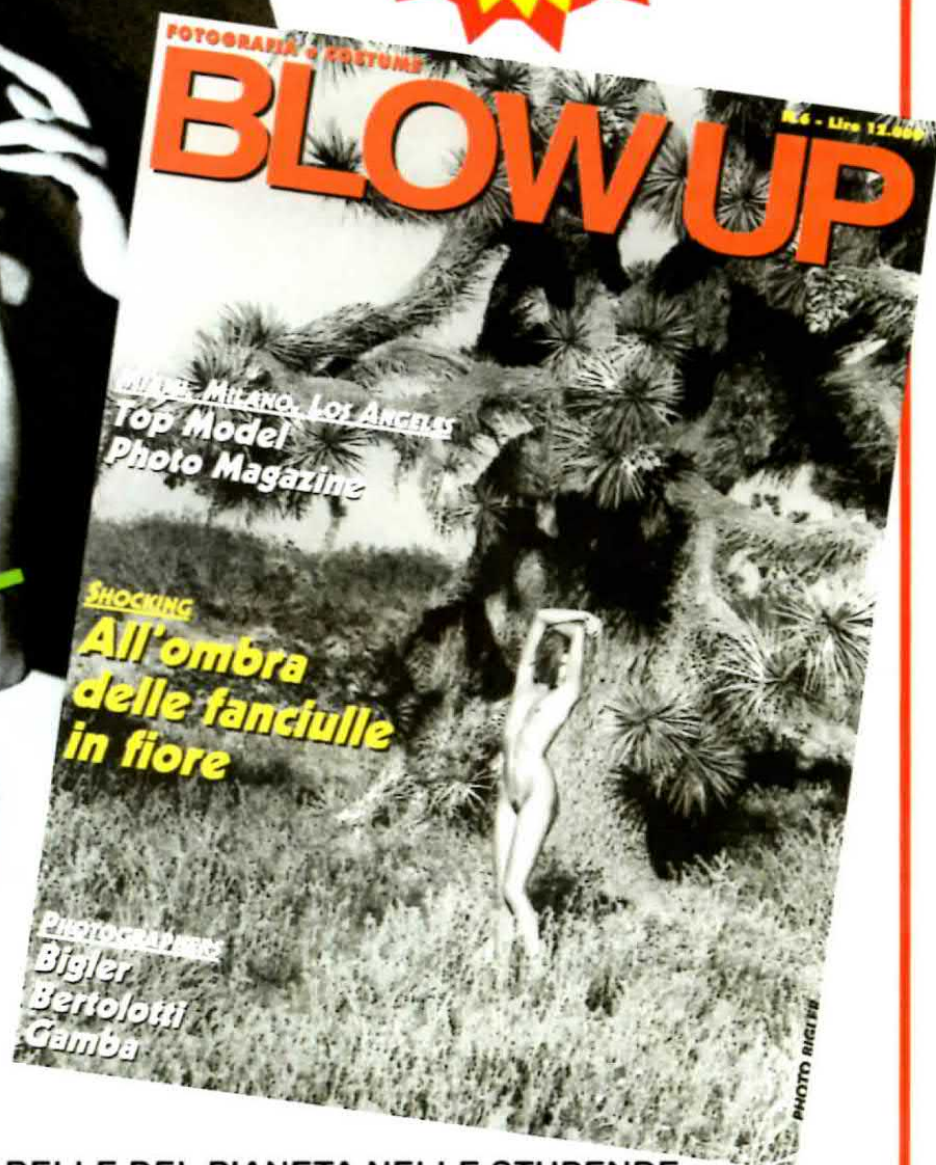
VENDO interfaccia per PC-IBM compatibile, decodifica tutti i canali satellitari in videocrypt ed eurocrypt. Aggiornamento programma garantito. Costo molto inferiore rispetto alle normali card. Vendo inoltre ionizzatore d'aria L. 100.000, inverter 12V-220V 50W L. 200.000, apricancello Rx/Tx 150 m. L. 150.000, amplificatore video L. 100.000. Maurizio Candito, Via Consolare Latina 65, 00034 colleferro (RM), tel/fax. 06/974660.

La rubrica degli annunci è gratis ed aperta a tutti. Si pubblicano però solo i testi chiari, scritti in stampatello (meglio se a macchina) completi di nome e indirizzo. Gli annunci vanno scritti su foglio a parte se spediti con altre richieste. Scrivere a Elettronica 2000, C.so Vitt. Emanuele 15, Milano.

VENDO computer IBM compatibile 486DX 33Mhz, 4 Mb di memoria Ram, Hard Disk 130 Mb, scheda video SVGA, 2 seriali, 1 parallela, tastiera, mouse a L. 1.350.000. Vendo inoltre 4 moduli di memoria Simm 30 pin da 1 Mb, 1 modulo Simm a 72 pin 4 Mb al miglior offerente. Dispongo anche di altro materiale elettronico. Andrea Vincenzi, via G. di Vittorio 5, 42048 Rubiera (RE), tel. 0522 / 629433 ore pasti.

STEREO DA CASA Technics SU-V2X, amplificatore, mangiacassette, sintetizzatore con 16 canali memorizzabili, piatto Pioneer modello PL 130, 2 casse stereo da 60 Watt e mobiletto nero, tutto a L.750.000, solo se interessati chiamare al 02/99027146, ore serali e chiedere di Stefano.

LE FOTO
DELLE PIÙ BELLE RAGAZZE
DEL MONDO

IN UNA STRAORDINARIA RIVISTA DI FOTOGRAFIA E COSTUME

LE RAGAZZE PIÙ BELLE DEL PIANETA NELLE STUPENDE
IMMAGINI DEI PIÙ BRAVI FOTOGRAFI DI MODA!

in tutte le edicole!

PC USER CD ROM
AMIGA
BLOW UP
TOP MODEL
PC NewsFlash
L. 14.000
Elettronica 2000
FINALE A VALVOLE
IN CLASSE A
PC USER 3½
AMIGA USER
JCGraph